

IAP20 Rec'd POSTED 11 JAN 2006

1

Beschreibung

Druckwerke einer Druckmaschine

Die Erfindung betrifft Druckwerke einer Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 3 oder 7.

Die DE 197 20 954 A1 offenbart ein Druckwerk mit einem drei Reibzylinder aufweisenden Heberfarbwerk und einen Reibzylinder aufweisenden Feuchtwerk. Der Farbfluss erfolgt von einem zylinderfernen Reibzylinder des Farbwerks her jeweils über eine Farbwalze parallel auf zwei dem Übertragungszyylinder nähere Reibzylinder und von dort über jeweils zugeordnete Auftragswalzen auf den Übertragungszyylinder. Das dreiwalzige Feuchtwerk steht immer in Wirkverbindung mit einem der Farbwerksreiber, so dass Feuchtmittel-/Farbe-Emulsion aufgetragen wird.

Durch die DE 197 50 960 A1 ist ein drei Reibzylinder aufweisendes Filmfarbwerk offenbart, wobei der Farbfluss vom zylinderfernen Reibzylinder auf einen zweiten Reibzylinder, und von dort parallel über Auftragswalzen auf den Formzyylinder und den dritten Reibzylinder erfolgt, von welchem ein Glätten des Farbauftrages über weitere Auftragswalzen erfolgt.

In der DE 101 03 842 A1 ist ein Filmfarbwerk dargelegt, wobei sowohl ein Winkel zwischen einem Dosierspalt und einem Filmspalt als auch ein Winkel zwischen dem Filmspalt und einem Pressspalt zwischen 70° bis 110°, insbesondere beca. 90°, liegt.

Die DE 29 32 105 A1 zeigt ein Druckwerk mit einem Heberfarb- und einem Feuchtwerk, wobei das Feuchtwerk in der Weise bewegbar angeordnet ist, dass es in einer Betriebsweise als dreiwalziges Feuchtwerk wirkt und keine Verbindung zum Farbwerk besteht, und in der anderen Betriebsweise der Feuchtreibzylinder Kontakt zu einer

Auftragswalze des Farbwerks aufweist.

Aus der DE 38 04 204 A1 ist ein Filmfarbwerk bekannt, wobei zusätzlich zu einer im Bereich des Farbkastens angeordneten zonenweisen Dosierung des Farbflusses zur variablen Regelung oder zu Reinigungszwecken dem Farbwerk Farbe über eine Zwischenwalze und eine Rakelvorrichtung entnommen werden kann.

Durch die DE 101 57 243 A1 ist ein Reibzylinder einer Druckmaschine offenbart, dessen rotatorischer Antrieb auf deren einen Stirnseite und ein Changlerantrieb auf der anderen, z. B. der Antriebsseite, angeordnet ist. Der rotatorische Antrieb erfolgt durch den Motor entweder axial direkt oder aber über ein Ritzel auf ein Stirnrad des Zylinders.

In der DE 38 04 204 A1 sind Übertragungswalzen eines Farbwerkes in federbelasteten Lagerhebeln gelagert.

In der DE 21 06 655 A ist eine Walze eines Farbwerkes in der Weise bewegbar angeordnet, dass von einem ersten Reibzylinder in einer ersten Stellung der Walze die Farbe über Walzen eines vorderen Farbweges vom ersten Reibzylinder zum Reibzylinder eines hinten liegenden Farbweges transportiert wird, während in einer zweiten Stellung der Walze die Farbe zusätzlich zu diesem Weg direkt vom ersten Reibzylinder zu diesem Reibzylinder des hinten liegenden Farbweges gefördert wird – der hinten liegende Farbweg somit immer Farbe führt.

Durch die DE 36 40 295 A1 ist ein Farbwerk mit drei jeweils direkt mit Auftragswalzen zusammenwirkende Reibzylindern bekannt, wobei der am weitesten hinten liegende Farbweg durch Bewegen einer Zwischenwalze unterbrechbar ist.

Die CH 557 238 offenbart ein umsteuerbares Druckwerk dessen Farb- und Feuchtwerk insgesamt vier Reibzylinder aufweist, wobei je nach Drehrichtung des Formzylinders ein

Feuchten über einen der beiden in Umfangsrichtung des betrachteten außen liegenden Reibzylinder und das Färben über die übrigen drei Reibzylinder erfolgt. Der vordere von zwei Farbwegen bleibt in beiden Betriebsituationen erhalten.

Auch die DE 40 12 283 A1 offenbart ein umsteuerbares Druckwerk dessen Farb- und Feuchtwerk jedoch insgesamt drei Reibzylinder aufweist, wobei je nach Drehrichtung des Formzylinders ein Feuchten über einen der beiden in Umfangsrichtung des Formzylinders betrachtet außen liegenden Reibzylinder und das Färben über die jeweils übrigen beiden Reibzylinder erfolgt. Auch hier bleibt der vordere der beiden Farbwege in beiden Betriebsituationen erhalten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein in Bezug auf das Einfärben und/oder Feuchten hochflexibles Druckwerk zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 3 oder 7 gelöst.

In einer vorteilhaften Ausführung gelangt die Farbe vom ersten Reibzylinder über verschiedene mögliche Wege wahlweise oder gleichzeitig (in Serie oder parallel) über zwei weitere Reibzylinder zum Formzylinder. Hierdurch ist das Farbwerk sehr flexibel auf Druckbedingungen unterschiedlicher Anforderung umstellbar. Das selbe gilt für das Druckwerk im Hinblick auf die wahlweise Zuordnung eines Reibzylinders zum Feucht- oder Farbwerk, sowie eine Wahlmöglichkeit zwischen „reinem“ Feuchten (direkte) und einem indirekten Feuchten, wobei Farbe und Feuchtmittel auf einem Reibzylinder bereits vermischt werden.

Vorteilhaft ist auch eine Ausführung, wobei ein rotatorischer Antrieb des Feuchtreibers durch einen eigenen Motor, insbesondere über ein (Eck-)Getriebe, erfolgt. Zur Vereinfachung des Antriebeschlages bzgl. eines An-/Abstellens, ist vorteilhaft der Motor auf einem Hebel mit angeordnet.

Durch eine vorteilhafte Anordnung von Hebeln zweier miteinander zusammen wirkender Walzen, wird eine einfach justierbare, und dennoch bei Verstellung die relative Lage zueinander erhaltende Ausführung geschaffen.

Für den idealen Farbfluss durch das Druckwerk wird in einer vorteilhaften Ausführung gezielt – und z. B. abhängig von einem Druckbild und/oder einer Bahnbreite – Farbe aus dem Farbwerk entnommen. Damit kommt es, insbesondere in Randbereichen, nicht zu einer Übersättigung des Farbwerkes mit nicht abgenommener Farbe.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Übersicht über eine Druckmaschine;

Fig. 2 eine schematische Darstellung von Bahnen unterschiedlicher Breite;

Fig. 3 eine Druckeinheit;

Fig. 4 eine Betriebsweise eines Farbwerks;

Fig. 5 eine Betriebsweise eines Farbwerks;

Fig. 6 eine Oberflächenstruktur einer Filmwalze;

Fig. 7 eine Abnahmevorrichtung;

- Fig. 8 eine Farbzuführung in das Farbwerk;
- Fig. 9 ein Gestell der Druckeinheit mit Hauptantrieb und Feuchtwerkswalzen;
- Fig. 10 eine Draufsicht auf das Gestell mit Abdeckungen und Anguss;
- Fig. 11 eine Aufhängung und Antrieb von Feuchtwerkswalzen;
- Fig. 12 eine Schrägansicht von Feuchtwerkswalzen;
- Fig. 13 einen rotatorischen Antrieb einer axialbeweglichen Walze;
- Fig. 14 einen Axialantrieb einer rotierbaren Walze;
- Fig. 15 einen Antrieb der Druckwerkszylinder;
- Fig. 16 einen Antrieb der Farbwerkswalzen.

Eine Druckmaschine, insbesondere eine Rollenrotationsdruckmaschine zum Bedrucken einer oder mehrerer Bahnen B, weist mehrere Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 zur Versorgung, zum Bedrucken und zur Weiterverarbeitung auf. Von z. B. einer Rollenabwicklung 100 wird die zu bedruckende Bahn B, insbesondere Papierbahn B, abgewickelt, bevor sie über ein Einzugwerk 200 einer oder mehreren Druckeinheiten 300 zugeführt wird. Zu den standardmäßig für den Mehrfarbendruck vorgesehenen Druckeinheiten 300 (z. B. vier Stück für Vierfarbendruck) können zusätzliche Druckeinheiten 300 vorgesehen sein, welche dann beispielsweise auch abwechselnd zu einem oder mehreren der übrigen Druckeinheiten 300 für den fliegenden Druckformwechsel einsetzbar sind.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann im Bahnweg ein Lackierwerk 450 vorgesehen sein.

Nach dem Bedrucken und ggf. Lackieren durchläuft die Bahn B einen Trockner 500 und wird ggf. in einer Kühleinheit 600 wieder abgekühlt, falls die Trocknung auf thermische Weise erfolgt. Nach dem Trockner 500, in oder nach der Kühleinheit 600 kann mindestens eine weitere, in Fig. 1 nicht dargestellte Konditioniereinrichtung, wie z. B. eine Beschichtungseinrichtung und/oder eine Wiederbefeuchtung vorgesehen sein. Nach der Kühlung und/oder Konditionierung kann die Bahn B über einen Überbau 700 einem Falzapparat 800 zugeführt werden. Der Überbaubau 700 weist zumindest ein nicht in Fig. 1 dargestelltes Silikonwerk, eine Längsschneide- und eine Wendeeinrichtung sowie eine Trichtereinheit auf. Das genannte Silikonwerk kann auch vor dem Überbau 700, z. B. im Bereich der Kühleinheit 600 angeordnet sein. Der Überbaubau 700 kann weiter ein in Fig. 1 nicht dargestelltes Perforierwerk, ein Leimwerk, ein Nummerierwerk und/oder einen Pflugfalz aufweisen. Nach Durchlaufen des Überbaus 700 wird die Bahn B bzw. werden Teilbahnen in einen Falzapparat 800 geführt.

In vorteilhafter Ausführung weist die Druckmaschine zusätzlich einen gesonderten Querschneider 900, z. B. einen sog. Planoausleger 900, auf, in welchem eine beispielsweise nicht durch den Falzapparat 800 geführte Bahn B in Formatbogen geschnitten und ggf. gestapelt oder ausgelegt wird.

Die Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 der Druckmaschine weisen eine wirksame Breite quer zur Transportrichtung T der Bahn B auf, welche das Verarbeiten von Bahnen B einer maximalen Breite b (Fig. 2) von z. B. bis zu 1.000 mm erlaubt. Unter wirksamer Breite ist hier die jeweilige Breite bzw. lichte Weite der mit der Bahn B direkt oder indirekt zusammen wirkenden Bauteile (z. B. Walze, Zylinder, Durchführung, Sensorik, Stellwege etc.) der Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 zu verstehen, so dass die Bahn B in ihrer vollen Breite b bearbeitet, konditioniert

und gefördert werden kann. Ferner sind die Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 in ihrer Funktionalität (Materialzufuhr, Bahntransport, Sensorik, Weiterverarbeitung) derart ausgeführt, dass auch lediglich teilbreite Bahnen B' in der Druckmaschine bis hinunter zu einer Breite b' von lediglich 400 mm verarbeitbar sind.

Die eine Abschnittslänge a definierenden bzw. verarbeitenden Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 sind derart ausgeführt, dass sie beispielsweise eine zwischen 540 und 700 mm liegende Abschnittslänge a auf der Bahn B definieren. Vorteilhafter Weise liegt die Abschnittslänge a zwischen 540 und 630 mm. In einer speziellen Ausführung liegt die Abschnittslänge a bei 620 ± 10 mm. In Weiterbildung der Druckmaschine sind die Aggregate 100; 200; 300; 450; 500; 600; 700; 800; 900 derart ausgeführt, dass mit einigen wenigen Veränderungen die Druckmaschine wahlweise mit Abschnittslänge 546 mm, 578 mm, 590 mm oder 620 mm ausführbar ist. So ist für den Wechsel beispielsweise im wesentlichen lediglich eine Austauschbarkeit von Lagerelementen für Druckwerkszylinder (s.u.), eine Anpassung des Antriebes (s.u.) sowie eine Anpassung im Falzapparat 800 bzw. dem Querschneider 900 (s.u.) erforderlich um die selbe Druckmaschine für voneinander verschiedene Formate auszurüsten. Die Abschnittslänge a ist beispielsweise standardgemäß mit vier stehenden Druckseiten, z. B. DIN A4, in Querrichtung der Bahn B nebeneinander und zwei Druckseiten (beispielsweise einer Länge s) in Längsrichtung hintereinander belegt. Je nach Druckbild und nachfolgender Weiterverarbeitung im Überbau 700 und Falzapparat 800 sind jedoch auch andere Seitenzahlen je Abschnittslänge a möglich.

Für das mehrfarbige Bedrucken der Bahn B; B' verfügt die Druckmaschine über mehrere, z. B. mindestens vier, hier insbesondere fünf im wesentlichen gleich ausgestattete Druckeinheiten 300. Die Druckeinheiten 300 sind vorzugsweise nebeneinander angeordnet und werden von der Bahn B; B' horizontal durchlaufen. Die Druckeinheit 300 ist bevorzugt als Druckeinheit 300 für den Offsetdruck, insbesondere als Doppeldruckwerk 300 bzw. als I-Druckwerk 300 mit zwei Druckwerken 301, z. B. zwei Offsetdruckwerken

301 für den beidseitigen Druck im sog. Gummi-gegen-Gummi-Betrieb ausgeführt. Mindestens einer der Druckeinheiten 300 sind zumindest im unteren Bereich, und optional im oberen Bereich, Walzen 302 vor und nachgeordnet, mittels welchen eine einlaufende Bahn B; B' um die Druckeinheit 300 unten oder oben herumführbar, eine um eine vorgeordnete Druckeinheit 300 herumgeführte Bahn B; B' durch die Druckeinheit 300 durchführbar, oder eine durch die Druckeinheit 300 durchgeführte Bahn B; B' um die nachgeordnete Druckeinheit 300 herumführbar ist.

Fig. 3 zeigt schematisch die Anordnung zweier über die Bahn B; B' zusammen wirkender Druckwerke 301 mit je einem als Übertragungszyylinder 303 und einem als Formzyylinder 304 ausgeführten Druckwerkszyylinder 303; 304 (kurz: Zylinder 303; 304), einem Farbwerk 305 und einem Feuchtwerk 306. In einer vorteilhaften Ausgestaltung verfügt die Druckeinheit 300 je Formzyylinder 304 über Vorrichtungen zur halb- oder vollautomatischen Plattenzuführung 307 bzw. Wechsel einer Druckform 310.

In Weiterbildung, insbesondere wenn die Druckmaschine für einen Imprintbetrieb geeignet sein soll, weist zumindest eine oder mehrere Druckeinheiten 300 zusätzliche Leitelemente 308 dicht vor und nach der Nippstelle der Druckeinheit 300 auf. Soll eine Druckeinheit 300 ohne Bedrucken und ohne Kontakt zwischen Bahn B; B' und Übertragungszyindern 303 durchfahren werden, so ist die strichliert in Fig. 3 dargestellte Bahnführung unter Verwendung der Leitelemente 308 vorteilhaft. Die Bahn B; B' durchläuft die Nippstelle derart, dass sie mit einer Verbindungslinie von Rotationsachsen der beiden Übertragungszyylinder 303 im wesentlichen einen Winkel von 80° bis 100°, z.B. ca. 90° bildet. Die Leitelemente 308 sind vorzugsweise als luftumspülte Stangen oder Walzen ausgeführt. Dies vermindert die Gefahr von Abrieb von zuvor frisch bedruckter Farbe.

In Weiterbildung des dargestellten Druckwerkes 301 ist jedem Übertragungszyylinder 303 eine Waschvorrichtung 309 zugeordnet. Mittels der Waschvorrichtung 309 kann die elastische Oberfläche des Übertragungszyinders 303 gereinigt werden.

Die Zylinder 303; 304 weisen jeweils einen Umfang zwischen 540 und 700 mm auf, wobei vorzugsweise Form- und Übertragungszyylinder 303; 304 den selben Umfang aufweisen. Vorteilhafter Weise liegen die Umfänge zwischen 540 und 630 mm. In einer speziellen Ausführung liegt die Abschnittlänge a bei 620 ± 10 mm. In Weiterbildung ist die Druckeinheit 300 derart ausgeführt, dass mit einigen wenigen Veränderungen wahlweise Zylinder 303; 304 mit einem Umfang von 546 mm, 578 mm, 590 mm oder 620 mm ausführbar ist. So erfolgt beispielsweise lediglich ein Austausch von Lagerelementen oder eine veränderte Lage der Bohrungen im Seitengestell (und Anguss; s.u.) für die Zylinder 303; 304 und eine Anpassung des Antriebes (Hebel, s.u.).

Der Übertragungszyylinder 303 weist auf seinem Umfang zumindest einen nicht dargestellten Aufzug auf, welcher in mindestens einem axial auf der Mantelfläche verlaufenden Kanal gehalten ist. Vorzugsweise weist der Übertragungszyylinder 303 lediglich einen über die wirksame Länge bzw. im wesentlichen über die gesamte zu bedruckende Breite der Bahn B ; B' reichenden und im wesentlichen (bis auf einen Stoß bzw. eine Kanalöffnung) um den gesamten Umfang des Übertragungszyinders 303 reichenden Aufzug auf. Der Aufzug ist vorzugsweise als sog. Metalldrucktuch ausgeführt, welches eine elastische Schicht (z. B. Gummi) auf einer im wesentlichen dimensionsstabilen Trägerschicht, z. B. eine dünne Metallplatte, aufweist. Die Enden dieses Aufzuges werden nun durch eine Öffnung an der Mantelfläche in den Kanal eingeführt und dort reib- oder Formschlüssig gehalten. Im Fall eines Metalldrucktuches sind die Enden abgebogen/abgekantet (z. B. im Bereich seines vorlaufenden Endes um ca. 45° und im Bereich seines nachlaufenden Endes um ca. 135°). Diese Enden reichen durch eine Öffnung eines axial über die gesamte zu nutzende Breite des Übertragungszyinders 303 reichenden Kanals, welcher beispielsweise ebenfalls eine Arretierung, Klemmung oder Spannvorrichtung aufweist. Die Öffnung zum Kanal weist im Bereich der Mantelfläche in Umfangsrichtung des Zylinders 304 vorzugsweise eine Breite von 1 bis 5 mm, insbesondere kleiner oder gleich 3 mm auf. Die Klemmung ist vorteilhaft

pneumatisch betätigbar, z. B. als ein oder mehrere pneumatisch betätigbare Hebel, welche im geschlossenen Zustand mittels Federkraft gegen das in den Kanal reichende nachlaufende Ende vorgespannt sind, ausgeführt. Als Betätigungsmittel ist bevorzugt ein mit Druckmittel beaufschlagbarer Schlauch einsetzbar.

Das Farbwerk 305 weist neben einer Farbzuführung, z. B. einem Farbkasten 311 mit einer Stellvorrichtung 312 zur Regulierung des Farbflusses, eine Vielzahl von Walzen 313 bis 325 auf. Die Farbzuführung kann auch als Rakelbalken ausgeführt sein. Die Farbe gelangt bei aneinander angestellten Walzen 313 bis 325 vom Farbkasten 311 über die Dukturwalze 313, die Filmwalze 314 und eine erste Farbwalze 315 auf einen ersten Reibzylinder 316. Von dort gelangt die Farbe je nach Betriebsweise des Farbwerks 305 (siehe unten), über mindestens eine Farbwalze 317 bis 320 auf mindestens einen weiteren Reibzylinder 321; 324 und von dort über mindestens eine Auftragwalze 322; 323; 325 auf die Oberfläche des Formzylinders 304. In einer vorteilhaften Ausführung gelangt die Farbe vom ersten Reibzylinder 316 über verschiedene mögliche Wege wahlweise oder gleichzeitig (in Serie oder parallel) über zwei weitere Reibzylinder 321; 324 zu den Auftragswalzen 322; 323; 325.

Wie in Fig. 3 für die Farbwalze 317 strichliert dargestellt, ist diese in eine erste Position (durchgezogen) bringbar, in welcher sie die Farbe vom ersten Reibzylinder 316 abnimmt und über den zweiten Reibzylinder 324 und zumindest die Auftragwalze 325 dem Formzylinder 304 zuführt. Dieser Weg ist prinzipiell unabhängig von unten beschriebenen Wegen der Farbe vom ersten Reibzylinder 316 oder vom zweiten Reibzylinder 324 über die Farbwalze 318 und einen dritten Reibzylinder 321 zum Formzylinder 304. In einer zweiten Position (durchgezogen dargestellt) der Farbwalze 317 (strichliert) ist diese vom nachgeordneten Reibzylinder 324 abgestellt, der Weg der Farbe über den zweiten Reibzylinder 324 ist unterbrochen. In vorteilhafter Ausführung des Farb- und Feuchtwerkes 305; 306 kann der zweite Reibzylinder 324 gleichzeitig mit einer Walze 328, z. B. Auftragwalze 328, des Feuchtwerkes 306 zusammen wirken. Auf dem zweiten

Reibzylinder 324 befindliches Fluid (Farbe und/oder Feuchtmittel), kann dann – die Walzen 324, 325, 328 sowie der Zylinder 304 entsprechend aneinander angestellt - gleichzeitig über die Auftragwalze 325 und 328 an den Formzylinder 304 abgegeben werden.

Die Farbwalze 318 ist ebenfalls vorteilhaft in zwei Positionen bringbar. In einer ersten Position (durchgezogene Linie dargestellt) nimmt die Farbwalze 318 die Farbe vom zweiten Reibzylinder 324 ab, welcher die Farbe vom ersten Reibzylinder 316 über die Farbwalze 317 (in ihrer ersten Position befindlich) erhält. Von der Farbwalze 318 wird die Farbe, ggf. über weitere Farbwalzen 319; 320, einem dritten Reibzylinder 321, und von dort über mindestens eine Auftragwalze 322; 323 dem Formzylinder 304 zugeführt. In einer zweiten Position (strichliert) der Farbwalze 318 erfolgt die Abnahme der Farbe direkt vom ersten Reibzylinder 316. Diese zweite Position der Farbwalze 318 ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn sich die Farbwalze 317 in ihrer zweiten (strichlierten) Position befindet.

Mit der bewegbaren Walze 317 lässt sich bei Bedarf ein erster Farbweg über zwei Reibzylinder 316; 324 zwischen dem ersten und dem zweiten Reibzylinder 316; 324 unterbrechen.

Mit der bewegbaren Auftragwalze 318 lässt sich somit ein direkter Farbweg über zwei in Serie angeordnete Reibzylinder 316; 321 oder drei in Serie angeordnete Reibzylinder 316; 321; 324 realisieren – ersterer unabhängig davon, ob zu diesem Weg zusätzlich und parallel der o. g. erste Farbweg über den zweiten Reibzylinder 324 realisiert ist oder nicht.

Der Formzylinder 304 wird über einen ersten, vorderen Auftragweg vom zweiten Reibzylinder 324 her über eine oder ggf. zwei Auftragwalzen 325 (328) und einen zweiten, hintenliegenden Auftragweg vom dritten Reibzylinder 324 über eine oder mehrere zugeordnete Auftragwalzen 322; 323 mit Farbe versorgt. Der Ausdruck

„vorderer“ und „hintenliegender“ Auftragweg bezieht sich auf die Reihenfolge des Kontaktes bei Umdrehung des Formzylinders 304 nach Farbabgabe an den Übertragungszylinder 303.

Wie in Fig. 3 strichliert dargestellt, ist die Auftragswalze 318 in eine erste Position bzw. Lage (strichliert) bringbar, in welcher sie die Farbe vom ersten Reibzylinder 316 abnimmt und über die Auftragswalzen 319; 320 dem zweiten Reibzylinder 321 zuführt. In einer zweiten Position bzw. Lage nimmt die Auftragswalze 318 die Farbe von einem dritten Reibzylinder 324 ab, welcher die Farbe vom ersten Reibzylinder 316 über die Farbwalze 317 erhält. Mit der bewegbaren Auftragswalze 318 lässt sich somit ein direkter Weg von Farbe über zwei oder drei in Serie angeordnete Reibzylinder 316; 321; 324 realisieren – unabhängig davon, ob zu diesem Weg zusätzlich und parallel ein zweiter Weg der Farbe über lediglich zwei Reibzylinder 316; 324 realisiert ist oder nicht.

Über die Walze 318 ist das Einfärbverhalten des Formzylinders 304 durch das Farbwerk 305 veränder- und einstellbar. In der ersten Betriebsweise, in welcher sich die Walze 318 in der ersten Position (strichliert in Fig. 3 dargestellt) befindet, wird mehr Farbe in den „hintenliegenden“ Auftragweg über die zweite Gruppe von Walzen 319; 320; 321; 322; 323 (dritter Reibzylinder 321 und zugeordnete Farb- und Auftragswalzen 319; 320; 322; 323) und von dort auf den Formzylinder 304 aufgetragen als in der Betriebsweise, in welcher sich die Walze 318 in ihrer zweiten Lage befindet. In der zweiten Betriebsweise wird die Farbe für den hintenliegenden Auftragweg erst vom zweiten Reibzylinder 324 abgenommen. Entsprechend reduziert bzw. erhöht sich in umgekehrter Weise der Farbauftrag über die erste Gruppe von Walzen 324; 325 und ggf. 328 vom zweiten Reibzylinder 324 her zum Formzylinder 304.

Unter dem Farbwerk 305 bzw. dem Feuchtwerk 306 zugeordneten Walzen oder Reibzylindern sind, falls nicht anders dargelegt, hier diejenigen Walzen bzw. Reibzylinder verstanden, welche bei getrennt betriebenen Farb- und Feuchtwerk in ihrer

Grundfunktion, d. h. in diesem Beispiel ein Reibzylinder 329 im Feuchtwerk 306 und drei Reibzylinder 316; 321; 324, im Farbwerk 305 bei getrenntem Feuchtmittel- und Farbauftrag zugeordnet sind.

Wie in Fig. 3 ebenfalls strichliert angedeutet, ist auch die Walze 328 bevorzugt in zwei Betriebs-Positionen verbringbar, wobei sie in einer ersten Position (durchgezogene Linie dargestellt) wie oben dargelegt an den zweiten Reibzylinder 324 angestellt und in einer zweiten Position (strichliert dargestellt) von diesem abgestellt ist. Der Kontakt ist hierbei von der Auftragswalze 328 des Feuchtwerkes 306 auf den Reibzylinder 324 („des Farbwerks“ 305) herstellbar, wo eine Farb-Feuchtmittlemulsion gebildet wird. In beiden Positionen wirkt sie jedoch mit dem Formzylinder 304 auf der einen, und mit einer weiteren Walze 329 des Feuchtwerkes 306, z. B. einer Reibwalze 329, insbesondere einer changierenden Chromwalze 329 zusammen. Die Chromwalze 329 erhält das Feuchtmittel von einer Befeuchtungseinrichtung, z. B. einer Walze 330, insbesondere einer Tauchwalze 330, welche in ein Feuchtmittelvorrat 332, z. B. einen Wasserkasten, taucht. Unter dem Wasserkasten ist vorzugsweise ein Tropfblech 335 zum Auffangen von sich am Wasserkasten bildendem Kondenswasser angeordnet, welches in einer vorteilhaften Ausführung beheizbar, z. B. mittels Heizwendel, ausgeführt ist.

Unter der Bewegbarkeit der Walzen 317; 318; 328 ist nicht die übliche zu Justagezwecken gegebene Einstellbarkeit zu verstehen, sondern die betriebsmäßige Bewegbarkeit zur Umstellung von einer in die andere Betriebsstellung. D. h. es sind manuell oder durch Antriebe betätigbare Stellmittel und/oder Anschläge (z. B. justierbar) – sowohl für die eine als auch für die andere Betriebsstellung vorgesehen. Des weiteren liegt größerer erlaubter Stellweg vor oder aber die Walzenanordnung ist entsprechend so gewählt, dass die beiden Lagen durch den üblichen Stellweg erreichbar sind.

In vorteilhafter Ausführung sind die Chromwalze 329 und die Walze 330 jeweils in einer Richtung senkrecht zu ihrer Achse bewegbar, z. B. in Hebeln, gelagert, damit die Position

der Auftragwalze 328 in o. g. Weise veränderbar ist.

Die Reibzylinder 316; 321; 324 des Farbwerkes 305 sowie die Walze 329 des Feuchtwerkes 306 sind in Seitengestellen (in Fig. 3 nicht dargestellt) axial bewegbar so gelagert, dass sie eine Changierbewegung ausüben können. Die Changierbewegung erfolgt für die Reibzylinder 316; 321; 324 und die Walze 329 über entsprechende Getriebe gekoppelt mit dem jeweiligen rotatorischen Antrieb erzwungen. Für die Walze 328 und die Auftragwalze 323 ist ebenfalls eine Lagerung vorgesehen, welche ein Changieren erlaubt. Im Gegensatz zu den erstgenannten Reibzylindern 316; 321; 324 und der Walze 329 wird die axiale Bewegung jedoch lediglich über Friktion der zusammen wirkenden Mantelflächen und nicht über ein entsprechendes Changiergetriebe veranlasst. Optional kann eine derart in axialer Richtung Freiheitsgrade ermöglichende Lagerung auch für die beiden Auftragswalzen 322 und 325 vorgesehen sein.

Die in Fig. 3 dargestellte durchgezogene Anordnung im Farb- und Feuchtwerk 305; 306 zeigt das für den „normalen“ Druckbetrieb vorgesehene Zusammenwirken der Walzen 313 bis 325 und 328 bis 330. Farb- und Feuchtmittelwege stehen neben dem Formzylinder 304 auch über den zweiten Reibzylinder 324 miteinander in Verbindung. Es erfolgt neben direkter auch indirekte Feuchtung.

In Fig. 4 ist schematisch (lediglich für das obere Druckwerk 301) eine Betriebsweise dargestellt, wobei die Walze 317 vom zweiten Reibzylinder 324 abgestellt ist (strichliert dargestellt), am Reibzylinder 316 (strichliert dargestellt) angestellt verbleibt, und in einer Weiterbildung gleichzeitig an die Walze 314 angestellt ist. Gleichzeitig ist die Walze 318 vom zweiten Reibzylinder 324 ab- und an den ersten Reibzylinder 316 angestellt. Der Farbweg erfolgt somit über den ersten und dritten Reibzylinder 316; 321. Die Auftragwalze 328 des Feuchtwerkes 306 befindet sich im Kontakt zum zweiten Reibzylinder 324, sodass ein Feuchtmittelauftrag direkt und über insgesamt fünf Walzen 324, 325 und 328 bis 330 (Fünfwalzenfeuchtwerk) erfolgt. Einer von drei Reibzylindern

316; 321; 324 des Farbwerks 305 und eine Auftragswalze 325 ist somit durch Verstellbarkeit der Walze 317 und ggf. 318 dem Feuchtwerk 306 zuordenbar. Besonders geeignet ist diese Betriebsart von Farb- und Feuchtwerk 305; 306 beim Betrieb mit Sonderfarben, insbesondere bei Farben mit hohen metallischen Anteilen, und/oder wenn aus anderen Gründen (z. B. Emulgierverhalten und oder unnötige Walzenverunreinigung) keine indirekte Feuchtung erfolgen soll.

Fig. 5 zeigt schematisch (lediglich für das obere Druckwerk 301) eine Betriebsweise, wobei die Walze 328 vom zweiten Reibzylinder 324 abgestellt ist (durchgezogene Linie dargestellt), jedoch an der Walze 329 sowie am Formzylinder 304 angestellt verbleibt. Eine Feuchtung erfolgt lediglich über die drei Walzen 328 bis 330. In nicht dargestellter Variante kann gleichzeitig ein Einfärben über sämtliche Walzen 322; 323; 325 des Farbwerks 305 bei angestellten Auftragswalzen 322; 323; 325 erfolgen. In der dargestellten Variante sind jedoch gleichzeitig die Auftragswalzen 322; 323; 325 vom Formzylinder 304 abgestellt (durch Pfeile angedeutet) und der Antrieb des Farbwerks 305 z. B. ausgekoppelt bzw. stillgesetzt. Besonders geeignet ist die letztgenannte Variante für die Betriebsart von Farb- und Feuchtwerk 305; 306 beim sog. Blindplattenbetrieb, d. h. wenn der zugeordnete Formzylinder 304 bzw. dessen Druckform kein zu druckendes Bild trägt. Durch die Verstellbarkeit der Walze 328 ist somit eine Wahl zwischen einem direkten Feuchten im „Dreiwalzen-Feuchtwerk“ und - in Abhängigkeit der Position von Walze 317 - einem indirekten Feuchten bzw. einem direkten Feuchten im „Fünfwalzen-Feuchtwerk“ möglich.

In einer vorteilhaften Ausführung des Farbwerkes 305 sind die aneinander angestellten Walzen 313, 314 und 315 derart zueinander angeordnet, dass in Anstelllage Verbindungen V1, V2 der Rotationsachsen der Walzen 313 und 315 mit jeweils der Rotationsachse der Walze 314 im wesentlichen einen rechten Winkel von ca. 90° bilden, d. h. $80^\circ < \alpha < 100^\circ$, insbesondere $85^\circ < \alpha < 95^\circ$. In vorteilhafter Weiterbildung bildet eine Verbindung V3 zwischen Kontaktstelle, z. B. der Berührungsstelle der Stelleinrichtung

312, an der Walze 313 mit der Rotationsachse der Walze 313 ebenfalls im wesentlichen einen rechten Winkel, d. h. $80^\circ < \beta < 100^\circ$, insbesondere $85^\circ < \beta < 95^\circ$, zur Verbindung der Rotationsachsen der Walzen 313 und 314. Die Winkel α ; β sind derart orientiert, dass die drei genannten gedachten Verbindungen V1, V2 und V3 zusammen ein „Zick-Zack-Muster“ ergeben. Diese Anordnung ist insbesondere von Vorteil im Hinblick auf die Entkopplung unerwünschter Bewegungen bei Aufbringung von Radialkräften und im Hinblick auf verminderte Verschmutzung durch Farbnebel.

In vorteilhafter Ausführung ist die Anordnung der Walzen 313 und 314 so gewählt, dass die Rotationsachse der als Filmwalze 314 ausgeführten Walze 314 oberhalb der Rotationsachse der Duktoralwalze 313 liegt. Allgemein ausgedrückt ist die Anordnung so gewählt, dass bei Berücksichtigung der Drehrichtung der Walzen 313; 314 die einlaufende Seite der Nippstelle tiefer liegt als die auslaufende Seite. Mit dieser Anordnung wird ein hydrostatischer Keil auf der einlaufenden Seite der Nippstelle zwischen den beiden Walzen 313; 314 vermieden, welcher die Walzen 313, 314 auseinander drücken und zu ungleichmäßiger Farbübertragung führen kann.

Von besonderem Vorteil ist die Filmwalze 314 auf ihrer Mantelfläche mit einer Oberflächenstruktur 344 ausgeführt, welche lediglich eine gemittelte tragende Oberfläche 346, z. B. Erhebungen 346, von 5 bis 15 %, insbesondere 5 bis 11 % im wirksamen Bereich und dazwischen liegende Aussparungen 347; 348 aufweist. Der genannte Anteil der tragende Oberfläche 346 an der gesamten wirksamen Mantelfläche kann prinzipiell auf unterschiedlichste Weise durch gleichmäßig verteilte Aussparungen, Ausfräsungen etc. verschiedenster Muster ausgeführt sein. Fig. 6 zeigt schematisch eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Oberflächenstruktur 344, welche in einfacher Weise zu fertigen ist und darüber hinaus ein günstiges Verhalten in Bezug auf die Aufnahme und Abgabe der Farbe zeigt.

Die Oberflächenstruktur 344 der Filmwalze 314 besteht hierbei aus zwei Gruppen von auf

der Abwicklung der Walze 314 geradlinig verlaufenden Nuten 347; 348. Die Nuten 347; 348 jeder Nutuntergruppe verlaufen parallel zueinander und sind gleichmäßig über die Umfangsfläche der Filmwalze 314 verteilt. Die Nuten 347 der ersten Nutuntergruppe verlaufen unter einem Drallwinkel γ , der im Bereich von z. B. 20° und 40° , insbesondere 25° und 35° , liegt, relativ zur Längsachse der Filmwalze 314 über die Umfangsfläche der Filmwalze 314 verteilt. Die Nuten 348 der zweiten Nutuntergruppe verlaufen unter einem Drallwinkel δ der im Bereich von z. B. -25° und -35° , insbesondere 28° und 38° liegt, relativ zur Längsachse der Filmwalze 314. Die Nuten 347; 348 der beiden Nutuntergruppen sind so angeordnet, dass sie sich auf der Umfangsfläche kreuzen. Durch die einander kreuzenden Nuten 347; 348 werden zwischen den Nuten 347; 348 die rautenförmige Erhebungen 346 gebildet.

Eine Tiefe t_{347} ; t_{348} der Nuten 347; 348 beträgt, zumindest an ihrer tiefsten Stelle, vorteilhaft 0,2 bis 0,6 mm, wobei die Tiefen t_{347} ; t_{348} der beiden Nuten 347; 348 bevorzugt im wesentlichen gleich groß ausgeführt sind. Eine Breite b_{347} der Nuten 347 beträgt vorteilhaft 1,0 bis 1,8 mm, eine Breite b_{348} der Nuten 348 vorteilhaft 0,7 bis 1,6 mm. Die zueinander parallel verlaufenden Nuten 347; 348 sollten derart voneinander beabstandet sein, dass die Seitenlängen der rautenförmigen Erhebungen 346 auf der einen, längeren Seite (z. B. benachbart zur Nut 348) 0,5 bis 1,0 mm, und auf der anderen, kürzeren Seite (z. B. benachbart zur Nut 347) 0,4 bis 0,7 mm betragen.

Die Herstellung der Nuten 347; 348 erfolgt in vorteilhafter Ausführung durch Entnahme von Oberflächenmaterial 349, z. B. durch Fräsen. Bevorzugt weisen sie im Wesentlichen einen kreisbogenabschnittsförmigen Querschnitt aufweisen. Dieser Kreisbogenabschnitt wiederum weist für die breiteren Nuten 347 z. B. einen Radius im Bereich zwischen ca. 0,6 und 1,0 mm, für die schmalen Nuten 348 zwischen 0,4 und 0,8 mm auf. Die auf der Mantelfläche spiralförmig umlaufenden Fräsungen der Nuten 347 werden dann beispielsweise in einem Abstand a_{347} der Mittellinien von 1,85 bis 2,45 mm, die Fräsungen der Nuten 348 beispielsweise in einem Abstand a_{348} der Mittellinien von 1,35

bis 1,95 mm vorgenommen. Das Oberflächenmaterial 349 ist beispielsweise als Kunststoff (z. B. Polyamid), insbesondere als sinterbeschichteter Kunststoff auf einem metallischen Walzengrundkörper 351, z. B. einem nicht dargestellten Metallrohr mit einer bevorzugten Wandstärke von 7,0 bis 12 mm ausgeführt. Eine Stärke d349 (unverletzt, d. h. im Bereich der Erhebung 346) des Oberflächenmaterials 349 liegt vorteilhaft bei 0,8 bis 1,2 mm.

Das Farbwerk 305 weist vorteilhaft neben den genannten Walzen 313 bis 325 mindestens eine weitere Walze 326 auf, mittels welcher im Farbweg, insbesondere vor dem ersten Reibzylinder 316, Farbe aus dem Farbwerk 305 entnehmbar ist. Dies erfolgt, indem an diese Walze 326 selbst, oder, wie dargestellt an eine mit dieser zusammen wirkende Walze 327 eine entsprechende Abnahmevorrichtung 333 anstellbar ist (Fig. 3).

Fig. 7 zeigt die Abnahmevorrichtung 333, wie sie mit der Walze 327 (möglich auch Walze 326, jedoch an die Drehrichtung angepasst) zusammen wirkt. Über die Länge der Walze 327 sind eine Mehrzahl von z. B. als Abstreifelemente 334 ausgeführten Abschnitten 334, z. B. Abstreifelemente 334.1 bis 334.10, an die Mantelfläche anstellbar. Insbesondere weist die Abnahmevorrichtung 333 jeweils zumindest in einem Randbereich der Walze 327 zumindest ein derartiges Abstreifelement 334 auf. Im Bereich einer mittleren Zone 340 (unwirksame Zone 340) der Walze 327 sind z. B. keine Abstreifelemente 334 vorgesehen. In einer nicht dargestellten Variante können auch in der Zone 340 Abstreifelemente 334 vorgesehen sein, welche jedoch je nach Bedarf so justiert bzw. eingestellt sind, dass sie beim Anstellen der Abnahmevorrichtung 333 nicht in Kontakt mit der Mantelfläche treten. Je nach An- oder Abstellen eines oder mehrerer Abstreifelemente 334, insbesondere im Randbereich, kann in dem korrespondierenden Abschnitt der Walze 327 Farbe entnommen und z. B. in einem Behälter 336 aufgefangen und in einer Weiterbildung der Farbzuführung wieder rückgeführt werden. Dieser Abschnitt stellt eine bzgl. der Farbabnahme wirksame Zone 331, insbesondere Kontaktzone 331, dar. Über die Walze 327 wird somit in diesem Abschnitt der Walze 315, und damit auch in etwa dem

nachfolgenden Farbweg bis zum Formzylinder 304 (z.T. auch über Rückeinfärbung) Farbe entzogen (Senke). Durch Stellen bestimmter Abstreifelemente 334 vom jeweiligen Randabschnitt der Walze 327 her kann somit ein Farbfluss im Farbwerk 305 auf eine Bahnbreite b ; b' der zu bedruckenden Bahn B ; B' eingestellt werden. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 sind von jedem Randbereich der Walze 327 her jeweils eine Gruppe von mehreren Abstreifelementen 334, hier fünf Abstreifelemente 334.1 bis 334.5 und 334.6 bis 334.10, im wesentlichen bündig zueinander anschließend nebeneinander angeordnet. Zwischen den beiden Gruppen kann ein Abschnitt (korrespondierend zu einer minimalen Breite b' einer zu bedruckenden Bahn B') ohne Abstreifelemente 334 vorgesehen sein.

Die Abstreifelemente 334 sind in der Ausführung nach Fig. 7 auf einer gemeinsamen Spindel 337 angeordnet und sind durch Verschwenken der Spindel 337 mittels eines Antriebes 338, hier beidseitig je ein mit Druckmitteln betätigbarer Zylinder 338, an- bzw. abstellbar. Die Definition der wirksamen Abstreifelemente 334 erfolgt hier über das manuelle Stellen von Messern 339 über jeweilige Stellmittel 341, z. B. Hebelmechanismen 341. Das Stellen der Messer 339 kann in einer vorteilhaften Weiterbildung jedoch auch durch einzelne Antriebe, beispielsweise mittels kleiner Druckmittelzylinder, magnetisch, piezoelektrisch oder motorisch, erfolgen. Von Vorteil sind hier fernbetätigte Antriebe, beispielsweise von einem Leitstand und/oder einer Maschinensteuerung her.

In einer nicht dargestellten Ausführung werden die Abstreifelemente 334 nicht insgesamt an- bzw. abgestellt, sondern ein Stellen erfolgt für jedes Abstreifelement 334 einzeln, z. B. durch einzelne Antriebe, beispielsweise mittels kleiner Druckmittelzylinder, magnetisch, piezoelektrisch oder motorisch. Von Vorteil sind auch hier fernbetätigte Antriebe, beispielsweise von einem Leitstand und/oder einer Maschinensteuerung her.

Im Zusammenhang mit der Variante bzw. Ausführung mit fernbetätigbaren Antrieben ist

eine nachfolgend beschriebene Verfahrensweise bei der Einstellung des Farbwerkes 305 von Vorteil: Bei der Einstellung des Farbflusses auf das Produkt und/oder die Breite b ; b' der zu bedruckenden Bahn B ; B' wird der Farbzufuß aus dem Farbkasten 311 in das Farbwerk 305 zonenweise durch Einstellen von Durchlassspalten zwischen Farbkasten 311 und der ersten Walze 313 vorgenommen (Fig. 8). Dies erfolgt z. B. fernbetätigt durch Stellen von Farbmessern 343 mittels in Fig. 8 nicht dargestellter Antriebe. Wird eine mittig laufende Bahn B' bedruckt, welche lediglich teilbreit ist, so werden z. B. grundsätzlich je Seite der Walze 313 mindestens eines der Farbmesser 343 geschlossen. Die Anzahl der grundsätzlich aufgrund der Bahnbreite zu schließenden Farbmesser 343 richtet sich nach der Breite b ; b' der Bahn B ; B' . Darüber hinaus können natürlich in Abhängigkeit vom Druckbild, d. h. vom Farberfordernis in den jeweiligen Zonen des zu druckenden Bereichs, Farbmesser geschlossen sein.

Die von der Breite der Bahn B ; B' abhängige Grundeinstellung wird nun in vorteilhafter Ausführung durch die Maschinensteuerung automatisch in Abhängigkeit von der zu bedruckenden Bahnbreite vorgenommen. Diese Information liegt z. B. in der Produktinformation und/oder im Rollenwechsler 100 vor. Die Information über die Bahnbreite bzw. die Information über geschlossene Farbmesser 343 wird nun zur Steuerung der o. g. Antriebe für die einzeln betätigbaren Abstreifelemente 334 oder Messer 339 herangezogen. Es werden aufgrund dieser Information die zu schließenden Abstreifelemente 334 bzw. Messer 339 ermittelt und die entsprechenden Antriebe angesteuert. Die Steuerung von Farbmessern 343 auf der einen Seite und der Messer 339 bzw. Abstreifelemente 334 auf der anderen Seite kann auf der Basis gemeinsam vorliegender Informationen – z. B. über die Bahnbreite – auch parallel erfolgen.

Die Zylinder 303; 304 und die Walzen 313 bis 330 von Farb- und Feuchtwerk 305; 306 sind jeweils stirnseitig in bzw. an Seitengestellen 352; 353 bzw. Gestellwänden 352; 353 gelagert (siehe Fig. 9). Exemplarisch sind in Fig. 9 jedoch lediglich die Walzen 329 und 330 mit ihrer unten näher beschriebenen Befestigungs- und Antriebsmimik sowie der

ebenfalls unten erläuterte Hauptantrieb 354 der Druckeinheit 300 dargestellt.

Eine der Gestellwände 352; 353, insbesondere diejenige auf der Seite des Hauptantriebes 354, ist ein- oder mehrteilig derart ausgebildet, dass ein abschließbarer Hohlraum 356, z. B. Schmiermittelraum 356, gebildet werden kann, welcher sich zumindest über einen Bereich erstreckt, der stirnseitig sämtliche Zylinder 303; 304 und rotatorisch angetriebene Walzen überdeckt. Wie in Fig. 10 schematisch dargestellt, ist stirnseitig eine lösbare Abdeckung 357 für den Hohlraum 356 vorgesehen. Auch die andere Gestellwand 352 bildet mit einer lösbaren, stirnseitig angeordneten Abdeckung 358 einen Hohlraum 359, in welchem u.a. die Schalt- und Steuereinrichtungen 361 (strichliert), z. B. in Form eines Schaltschranks 361, der Druckeinheit 300 untergebracht sind. Durch die stirnseitige Anordnung der Schalt- und Steuereinrichtungen 361 ist im Gegensatz zur Anordnung zwischen den Druckeinheiten 300 der Vorteil gegeben, dass der Raum zwischen zwei Druckeinheiten 300 von beiden Seiten begehbar ist. Eine Bedienseite der Druckmaschine ist somit frei wählbar. Dies wird weiter dadurch unterstützt, dass eine die Druckeinheiten 300 verbindende Längstraverse 362 wahlweise an der Gestellwand 352 oder 353 anordenbar ist.

Eine die Druckeinheiten 300 verbindende Längstraverse 362 ist an einer der Gestellwände 352; 353, z. B. wahlweise, angeordnet.

Auf der den Zylindern 303; 304 zugewandten Seite weisen die Gestellwände 352; 353 jeweils einen aus der Flucht der jeweiligen Gestellwand 352; 353 herausragenden Ansatz 363 auf. Der Ansatz 363 ist vorteilhaft einstückig mit dem Seitengestell 352; 353 ausgebildet und ist vorzugsweise bei der Herstellung in einer Gussform als sog. Anguss 363 hergestellt. Der Anguss 363 weist durch ihn und die Flucht der Gestellwand 352; 353 reichende Bohrungen zur Aufnahme von nicht dargestellten Lagern auf. Der Anguss 363 erstreckt sich, insbesondere zusammenhängend, über den stirnseitigen Bereich der Form- und Übertragungszyylinder 303; 304, nicht jedoch über stirnseitige Bereiche von

changierenden und/oder changierbaren Farb- oder Feuchtwerkswalzen.

Die Walzen 329 und 330 sind innen an den Gestellwänden 352; 353 in Hebeln 364; 366 um eine zur jeweiligen Rotationsachse parallele Schwenkachse S329; S330 schwenkbar gelagert (siehe Fig. 11). Hierbei fällt die Schwenkachse S329 mit der Rotationsachse der Walze 330 zusammen und wird bei verschwenken des Hebels 364 mit der Walze 330 mitbewegt. Die Schwenkachse S330 der Walze 330 ist gestellfest. Ebenfalls mit dem jeweiligen Hebel 364; 366 verbunden und mit der jeweiligen Walze 329; 330 mitbewegt ist je Walze 329; 330 ein rotatorischer Einzelantrieb 367; 368, insbesondere ein Antriebsmotor 367; 368, vorgesehen, welcher z. B. über ein Eck- oder Winkelgetriebe 369; 371 (siehe Fig. 12) die jeweilige Walze 329; 330 mechanisch unabhängig voneinander rotatorisch einzeln antreibt. Der Antriebsmotor 367; 368 ist vorzugsweise als bzgl. der Drehzahl regelbarer (insbesondere stufenlos) Elektromotor 367; 368, insbesondere Drehstrommotor 367; 368 ausgeführt. Die Einstellung der Drehzahlen bzw. der Feuchtung kann vorteilhafter Weise vom Leitstand aus, z. B. vom Farbstellpult erfolgen, wo sie auch angezeigt wird. In einer bevorzugten Ausführung ist der Maschinensteuerung eine Korrelation zwischen Maschinengeschwindigkeit und Feuchtung bzw. Drehzahl hinterlegt, durch welche die zu einzuregelnde Drehzahl der beiden Walzen 329; 330, insbesondere der Walze 330, vorgebbar ist.

Der Hebel 366 der Walze 330 kann einen justierbaren Anschlag 365 aufweisen, mittels welchen er sich in Anstelllage des Feuchtwerks 306 an einem Anschlag 370 der mit der Walze 329 zusammenwirkenden Auftragwalze 328 abstützt.

Der jeweilige Hebel 364; 366 ist durch einen Antrieb 372; 373, insbesondere mit Druckmittel beaufschlagbaren Zylindern 372; 373, verschwenkbar. Die Walzen 329; 330 sind vorzugsweise beidseitig in entsprechenden Hebeln 364; 366 jeweils mit Antrieben 372; 373 für die Schwenkbewegung an den beiden Gestellwänden 352; 353 gelagert (siehe Fig. 11).

Die Walze 329 weist auf der dem rotatorischen Antrieb gegenüberliegenden Stirnseite einen Changierantrieb 374, insbesondere ein Getriebe 374 zur Erzeugung einer axialen Changierbewegung aus der rotatorischen Bewegung auf. Dieses Getriebe 374 ist vorzugsweise außerhalb des Walzenkörpers angeordnet, um punktuelle Erzeugung von Reibungswärme in der Walze 329 zu vermeiden. In vorteilhafter Ausführung befindet sich das Getriebe 374 auf der Antriebsseite des Druckwerkes 300, d. h. im Bereich der selben Gestellwand 353 wie der Hauptantrieb 354 und/oder ein Antriebszug der Druckwerkszylinder, der rotatorische Antrieb der Walzen 329 und 330 jedoch auf der gegenüberliegenden Seite, d. h. im Bereich der Gestellwand 352. Ist der Hohlraum 356 als Schmiermittelraum 356 ausgeführt, so kann das Getriebe 374 als offenes, nicht eigens geschmiertes Getriebe 374 in diesem angeordnet sein. Die Walze 329 ist auf der dem Getriebe 374 entfernten Seite auf einer mit der Motorwelle über das Eckgetriebe 369 und eine winkelausgleichende Kupplung 375, z. B. eine Bogenzahnkupplung, und eine Welle 376 über z. B. als Lager 377, insbesondere Axiallager, ausgebildetes Kopplungsmittel 377 derart gelagert, dass eine rotatorische Bewegung übertragen, jedoch eine axiale Bewegung der Walze 329 gegenüber der Welle 376 möglich ist (Fig. 13). Das Lager 377 ist vorteilhaft als Drehmoment übertragende Kugelbüchse ausgeführt, wobei Kugeln z. B. sowohl in Längsnuten der Welle 376 als auch Lagerkörpers laufen, ein Drehmoment übertragen, aber den Lagerkörper relativ zur Welle 376 axial bewegbar halten. Der Lagerkörper ist beispielsweise verdrehsicher mit dem Walzenkörper der Walze 329 verbunden.

Fig. 14 zeigt eine vorteilhafte Ausführung des Getriebes 374 im Bereich der anderen Stirnseite der Walze 329, welches grundsätzlich auf die Funktion eines Kurvengetriebes mit einer kurvenförmig umlaufenden Nut 400 und einem eingreifenden Anschlag 401 basierend ausgebildet ist. Eine äußere Büchse 378 mit Innenverzahnung ist fest mit dem Hebel 364 verbunden und trägt den Anschlag 401 (oder die Nut 400). Über eine flexible aber drehsteife Verbindung 379 (gelenkig oder biegeelastisch) ist eine innere Büchse 381,

welche die Nut 400 (oder den Anschlag 401) trägt, mit einem Zahnring 380 mit Außenverzahnung verbunden. Der Zahnring 380 ist drehbar auf einem Exzenter 382 gelagert, welcher drehsteif aber exzentrisch zur Rotationsachse der Walze 329 über eine Welle 385 mit dieser verbunden ist. Bei Rotation der Walze 329 läuft der Exzenter 382 um und lässt den Zahnring 380 in der hebelfesten Innenverzahnung abrollen, wobei die innere Büchse 381 in Rotation gegenüber der hebelfesten äußeren Büchse 378 versetzt wird. Ein Untersetzungsverhältnis zwischen der rotation der Walze 329 und der inneren Büchse 381 wird durch das Zähneverhältnis zwischen Innenverzahnung und Zahnring 380 festgelegt. Die durch die Kurve der Nut 400 erzwungene axiale Bewegung der inneren Büchse 381 wird als Changierbewegung über die druck- und zugbelastbare Verbindung 379, eine druck- und zugbelastbare Lagerung zwischen Exzenter 382 und Zahnring 380 und die Welle 385 auf die Walze 329 übertragen.

Das zu der Anordnung der changierenden Walze 329 oder der Walze 330 in Hebeln 364; 366, dem rotatorischen Einzelantrieb über dem Hebel 364; 366 zugeordnete Antriebsmotoren 367; 368 ggf. über Eckgetriebe 369; 371 sowie im Falle des Changierens die Anordnung von Antriebsmotor 367; 368 und Changiergetriebe 374 auf den beschriebenen Seiten der Maschine können in gleicher Weise auf eine oder mehrere der Walzen des Farbwerks 305 übertragen sein und soll auch so verstanden werden.

Wie in Fig. 9 bereits erkennbar, erfolgt der Antrieb der Zylinder 303; 304 der Druckeinheit 300 über einen Hauptantrieb 354, z. B. einen gestellfesten Elektromotor 354, insbesondere über einen bzgl. seiner Drehwinkellage regelbaren Elektromotor 354, welcher vorteilhaft wassergekühlt ausgeführt ist. In Fig. 15 ist die Anordnung des Antriebes von der Gestellwand 353 her nach außen betrachtet dargestellt. Der Elektromotor 354 treibt mit seinem nicht in Fig. 15 sichtbaren Ritzel 383 (strichlierter Pfeil) nicht direkt auf ein Antriebsrad 386; 387 eines der Zylinder 303; 304, sondern über ein Zwischenrad 384. Das Zwischenrad 384 ist in einem Hebel 388 gelagert, welcher um eine Rotationsachse R383 des Ritzels 383 prinzipiell verschwenkbar gelagert ist. Bei fester

Lage des Elektromotors 354 bzgl. der Gestellwand 353 des Gestells kann für verschiedenformatige Druckeinheiten 300 in einfacher Weise eine Anpassung an unterschiedliche Zylinderumfänge (und somit unterschiedliche Umfänge der Antriebsräder 386; 387) erfolgen. Je nach Format der Druckeinheit 300 wird bei der Montage der Hebel 388 so verschwenkt, dass das Zwischenrad 384 in optimalem Eingriff mit dem betreffenden Antriebsrad 386; 387 steht. Vorteilhaft sind Fixierungselemente 389, z. B. Bolzen 389 und entsprechende, nicht dargestellte Bohrungen (an der Antriebseinheit und/oder in der Gestellwand 353) vorgesehen, mittels welchen der ausgerichtete Hebel 388 nach Montage in der betreffenden Lage bezüglich der Gestellwand 353 und/oder dem Elektromotor 354 fixierbar ist. Vorzugsweise werden bei der Herstellung der Bauteile im Werk bereits die für das betreffende Format relevanten Bohrungen vorbereitet. In einer Druckeinheit 300 bzw. Druckmaschine für ein erstes Format (Abschnittlänge a) ist der Hebel 388 in einer anderen Winkelstellung gegenüber der Vertikalen fixiert als in einer Druckeinheit 300 bzw. Druckmaschine für ein zweites Format (Abschnittlänge a), wobei der Elektromotor 354 seine Lage bzgl. der Gestellwand 353 beibehält.

Grundsätzlich kann der Antrieb vom Zwischenrad 384 auf ein beliebiges der Antriebsräder 386; 387 erfolgen. Vorzugsweise erfolgt der Antrieb jedoch zunächst auf das Antriebsrad 387 eines der beiden Formzylinder 304. Von dort wird auf das Antriebsrad 386 des zugeordneten Übertragungszyylinder 303, von dort auf den anderen Übertragungszyylinder 303 und letztlich auf den zweiten Formzylinder 304 getrieben. Die Antriebsräder 386; 387 sind drehfest, z. B. über Zapfen, mit dem jeweiligen Zylinder 303; 304 verbunden. Über mit den beiden Formzylindern 304 drehfest verbundene weitere Antriebsräder 391 erfolgt der rotatorische Antrieb auf eine oder mehrere Walzen 313 bis 327 des zugeordneten Farbwerkes 305. Vorteilhafter Weise werden vom Formzylinder 304 her die Reibzylinder 316; 321; 324 rotatorisch über eine formschlüssige Antriebsverbindung angetrieben, die Duktorwalze 313 weist einen eigenen rotatorischen Antrieb, z. B. einen eigenen, mechanisch unabhängigen nicht dargestellten Antriebsmotor, auf. Die übrigen Walzen 314; 315; 317 bis 320, 322; 323 und 325 bis 327 des Farbwerks 305 werden lediglich

über Friktion rotatorisch (und ggf. axial, s.o.) mit angetrieben.

Vom Antriebsrad 391 wird vorteilhafter Weise über ein Zwischenrad 392 auf Antriebsräder 393; 394 der beiden Reibzylinder 321; 324 getrieben (Fig. 16). Das Zwischenrad 392 ist vorzugsweise Ein- bzw. auskuppelbar ausgeführt, so dass der entsprechende Antriebszug und der Formzylinder 304 mechanisch voneinander zu trennen ist (der nichtdargestellte Antriebszug im unteren Druckwerk 301 erfolgt entsprechend). Vom Antriebsrad 393 des Reibzylinders 324 wird über ein weiteres Zwischenrad 395 auf ein Antriebsrad 396 des Reibzylinders 316 getrieben. Die Antriebs- bzw. Zwischenräder 392 bis 396 sind vorzugsweise als Zahnräder 392 bis 396 ausgeführt. Die Antriebsverbindungen sind derart ausgeführt, dass eine axiale Bewegung der Reibzylinder 316; 321; 324 ermöglicht ist.

Wie in Fig. 3 angedeutet und vorn bereits erwähnt, weist das Druckwerk 301 in vorteilhafter Ausgestaltung jeweils die Vorrichtung 307 zum - zumindest teilautomatisierten - Wechsel einer Druckform 310 auf dem zugeordneten Formzylinder 304 auf. Die Vorrichtung ist zweiteilig ausgeführt und weist eine im Bereich einer Nippstelle zwischen Form- und Übertragungszylinder 303; 304 angeordnete Andrückvorrichtung 397, auch „Wechselhalbautomat“ 397 genannt, und ein davon baulich getrenntes Magazin 398 mit Zuführ- und Aufnahmeeinrichtungen für die Druckformen 310 auf.

Weiter weist die Druckeinheit 300 in vorteilhafter Weiterbildung eine Vorrichtung zur Beeinflussung des Fan-Out-Effektes 399, d. h. zur Beeinflussung einer beispielsweise durch den Druckprozess (insbesondere die Feuchtigkeit) verursachte Änderung in der Querausdehnung/Breite der Bahn B von Druckstelle zu Druckstelle. Hierzu ist an einer Traverse mindestens eine Düse derart angeordnet, dass aus ihr ausströmendes Gas, insbesondere Luft, auf die Bahn B; B' gerichtet ist. Die Bahn B; B' wird beim Durchlaufen dieses Bereiches je nach Stärke des Stromes mehr oder weniger gewellt, was eine

Korrektur der Breite b ; b' und der seitlichen Ausrichtung jeden Teilbereichs des Druckbildes zur Folge hat.

Bezugszeichenliste

100	Aggregat, Rollenabwicklung, Rollenwechsler
200	Aggregat, Einzugwerk
300	Aggregat, Druckeinheit, Doppeldruckwerk, I-Druckwerk
301	Druckwerk, Offsetdruckwerk
302	Walze
303	Zylinder, Druckwerkszylinder, Übertragungszylinder
304	Zylinder, Druckwerkszylinder, Formzylinder
305	Farbwerk
306	Feuchtwerk
307	Vorrichtungen zur halb- oder vollautomatischen Plattenzuführung
308	Leitelement
309	Waschvorrichtung
310	Druckform
311	Farbzuführung, Farbkasten
312	Stellvorrichtung
313	Walze, Duktoralze
314	Walze, Filmwalze
315	Walze, Farbwalze
316	Walze, Reibzylinder
317	Walze, Farbwalze
318	Walze, Farbwalze
319	Walze, Farbwalze
320	Walze, Farbwalze
321	Walze, Reibzylinder
322	Walze, Auftragwalze
323	Walze, Auftragwalze
324	Walze, Reibzylinder

- 325 Walze, Auftragwalze
- 326 Walze
- 327 Walze
- 328 Walze, Auftragwalze
- 329 Walze, Reibwalze, Chromwalze
- 330 Walze, Taucherwalze
- 331 Kontaktzone, wirksame Zone
- 332 Feuchtmittelvorrat
- 333 Abnahmevorrichtung
- 334 Abschnitt, Abstreifelement
- 335 Topfblech
- 336 Behälter
- 337 Spindel
- 338 Antrieb, Zylinder
- 339 Messer
- 340 unwirksame Zone
- 341 Stellmittel, Hebelmechanismus
- 342 —
- 343 Farbmesser
- 344 Oberflächenstruktur
- 345 —
- 346 Oberfläche, Erhebung
- 347 Aussparung, Nut
- 348 Aussparung, Nut
- 349 Oberflächenmaterial
- 350 —
- 351 Walzengrundkörper
- 352 Seitengestell, Gestellwand
- 353 Seitengestell, Gestellwand

354	Hauptantrieb, Elektromotor, regelbar
355	—
356	Hohlraum, Schmiermittelraum
357	Abdeckung
358	Abdeckung
359	Hohlraum
360	—
361	Schalt- und Steuereinrichtungen, Schaltschrank
362	Längstraverse
363	Ansatz, Anguss
364	Hebel
365	Anschlag (366)
366	Hebel
367	Einzelantrieb, Antriebsmotor, Drehstrommotor
368	Einzelantrieb, Antriebsmotor, Drehstrommotor
369	Eck- oder Winkelgetriebe
370	Anschlag (366)
371	Eck- oder Winkelgetriebe
372	Antrieb, Zylinder
373	Antrieb, Zylinder
374	Getriebe, Changierantrieb
375	Kupplung
376	Welle
377	Lager, Kopplungsmittel
378	Büchse
379	Verbindung, flexibel aber drehsteif
380	Zahnring
381	Büchse
382	Exzenter

383	Ritzel
384	Zwischenrad
385	Welle
386	Antriebsrad
387	Antriebsrad
388	Hebel
389	Fixierungselement, Bolzen
390	—
391	Antriebsrad
392	Zwischenrad, Zahnrad
393	Antriebsrad, Zahnrad
394	Antriebsrad, Zahnrad
395	Zwischenrad, Zahnrad
396	Antriebsrad, Zahnrad
397	Andrückvorrichtung, Wechselhalbautomat
398	Magazin
399	Vorrichtung zur Beeinflussung des Fan-Out-Effektes
400	Nut
401	Anschlag
402 bis 449	-
450	Aggregat, Lackierwerk
500	Aggregat, Trockner
600	Aggregat, Kühleinheit
700	Aggregat, Überbau
800	Aggregat, Falzapparat
900	Aggregat, Querschneider, Planoausleger
334.1	Abstreifelement
334.2	Abstreifelement

334.3 Abstreifelement
334.4 Abstreifelement
334.5 Abstreifelement
334.6 Abstreifelement
334.7 Abstreifelement
334.8 Abstreifelement
334.9 Abstreifelement
334.10 Abstreifelement

a Abschnittslänge
s Länge

b Breite (B)
b' Breite (B')

B Bahn, Papierbahn
B' Bahn, Papierbahn

T Transportrichtung

R383 Rotationsachse

S329 Schwenkachse

S330 Schwenkachse

V1 Verbindung

V2 Verbindung

V3 Verbindung

a347 Abstand

a348 Abstand

b347 Breite

b348 Breite

d349 Stärke

t347 Tiefe

t348 Tiefe

α Winkel

β Winkel

γ Drallwinkel

δ Drallwinkel

Ansprüche

1. Druckwerk einer Druckmaschine mit einem Formzylinder (304) und einem Farbwerk (305), welches einen ersten, einen zweiten und einen dritten Reibzylinder (316; 321; 324) sowie eine Mehrzahl von Farb- und Auftragswalzen (315; 317; 318; 319; 320; 322; 323; 325) aufweist, wobei vom ersten Reibzylinder (316) Farbe entlang eines ersten, vorderen Farbweges über den zweiten Reibzylinder (324) und entlang eines zweiten, hintenliegenden Farbweges über den dritten Reibzylinder (321) dem Formzylinder (304) zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Farbwalze (318) in der Weise bewegbar im Farbwerk (305) angeordnet ist, dass je nach Lage der Walze (318) der zweite Farbweg wahlweise seine Farbe entweder durch den direkten Kontakt dieser Walze (318) mit dem ersten Reibzylinder (316) oder mit dem zweiten Reibzylinder (324) erhält.
2. Druckwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste dem zweiten Farbweg zugeordnete Farbwalze (318) wahlweise in Kontakt mit dem ersten oder mit dem zweiten Reibzylinder (316; 324) bringbar ist.
3. Druckwerk einer Druckmaschine mit einem Formzylinder (304) und einem Farbwerk (305), welches einen ersten, einen zweiten und einen dritten Reibzylinder (316; 321; 324) sowie eine Mehrzahl von Farb- und Auftragswalzen (315; 317; 318; 319; 320; 322; 323; 325) aufweist, wobei vom ersten Reibzylinder (316) Farbe entlang eines bezogen auf die Reihenfolge der Farbaufträge auf den sich drehenden Formzylinder (304) ersten, vorderen Farbweges über eine Farbwalze (317) und den zweiten Reibzylinder (324) sowie entlang eines zweiten, hinten liegenden Farbweges über den dritten Reibzylinder (321) dem Formzylinder (304) zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Farbwalze (317) in der Weise bewegbar im Farbwerk (305) angeordnet ist, dass je nach ihrer Lage der vordere Farbweg vom ersten Reibzylinder (316) über den zweiten Reibzylinder (324) auf den Formzylinder (304) wahlweise geschlossen oder gänzlich unterbrochen ist.

4. Druckwerk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen erstem und zweiten Reibzylinder (316; 324) angeordnete Farbwalze (317) wahlweise in oder außer Kontakt mit dem zweiten Reibzylinder (324) bringbar ist.
5. Druckwerk nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Feuchtwerk (306) mit mindestens einem Reibzylinder (329) sowie mindestens einer Auftragswalze (328) vorgesehen ist, und dass die Auftragswalze (328) in der Weise bewegbar im Feuchtwerk (306) angeordnet ist, dass je nach ihrer Lage das Feuchtmittel gleichzeitig von der Auftragswalze (328) dem Formzylinder (304) und einem Reibzylinder (324) des Farbwerks (305) oder aber nur dem Formzylinder (304) zuführbar ist.
6. Druckwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Farbwalze (317) in der Weise bewegbar im Farbwerk angeordnet ist, dass je nach ihrer Lage der Farbweg vom ersten Reibzylinder (316) zum zweiten Reibzylinder (324) unterbrochen oder geschlossen ist.
7. Druckwerk einer Druckmaschine mit einem Formzylinder (304) und einem Farbwerk (305), welches einen ersten, einen zweiten und einen dritten Reibzylinder (316; 321; 324) sowie eine Mehrzahl von Farb- und Auftragswalzen (315; 317; 318; 319; 320; 322; 323; 325) aufweist, wobei vom ersten Reibzylinder (316) über den zweiten Reibzylinder (324) ein bezogen auf die Reihenfolge der Farbaufträge auf den sich drehenden Formzylinder (304) ein erster, vorderer Auftragweg und den dritten Reibzylinder (321) ein zweiter, hintenliegender Auftragweg für die Farbe bildbar ist, sowie mit einem Feuchtwerk (306), welches mindestens einen von den drei genannten Reibzylindern (316; 321; 324) verschiedenen eigenen Reibzylinder (329) sowie mindestens eine Auftragswalze (328) aufweist, wobei vom Reibzylinder (329) des Feuchtwerks (306) über die Auftragswalze (328) dem Formzylinder (304) Feuchtmittel zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass durch betriebsmäßiges

Umstellen von Walzen (317; 328) der zweite Reibzylinder (324) wahlweise dem Farbwerk (305) allein, dem Feuchtwerk (306) allein und dem Farb- (305) und Feuchtwerk (306) gemeinsam zuordenbar ist.

8. Druckwerk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Farbwalze (317; 318) in der Weise bewegbar im Farbwerk (305) und die Auftragwalze (328) in der Weise bewegbar im Feuchtwerk (306) angeordnet ist, dass je nach Lage dieser Walzen (317; 318; 328) in einer Betriebsweise der zweite Reibzylinder (324) allein dem Farbauftrag, in einer anderen Betriebsweise dem Farb- und Feuchtmittelauftrag und in einer dritten Betriebsweise allein dem Feuchtmittelauftrag zugeordnet ist.
9. Druckwerk nach Anspruch 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass je nach Zuordnung des zweiten Reibzylinders (324) das als Dreiwalzenfeuchtwerk ausgeführte Feuchtwerk (306) auf ein Fünfwalzenfeuchtwerk erweiterbar ausgeführt ist.
10. Druckwerk nach Anspruch 1, 7 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragswalzen (322; 323) des hinteren Auftragweges vom Formzylinder (304) abstellbar sind.
11. Druckwerk nach Anspruch 1, 3 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass Farb- und Feuchtwerk (305; 306) durch bewegbare Walzen (317; 318; 322; 323; 328) zwischen einem Normalbetrieb, in welchem Farb- und Feuchtmittelauftrag unter anderem gemeinsam über den zweiten Reibzylinder (324) erfolgt, einem Blindplattenbetrieb, in welchem der erste und der zweite Auftragweg für den Farbfluss unterbrochen sind und über das Feuchtwerk (306) sowie den zweiten Reibzylinder (324) ein Feuchten erfolgt, und einer Sonderproduktion, in welcher ein Feuchten über das Feuchtwerk (306) sowie den zweiten Reibzylinder (324) und ein Einfärben lediglich über den hinteren Auftragweg erfolgt, umstellbar sind.

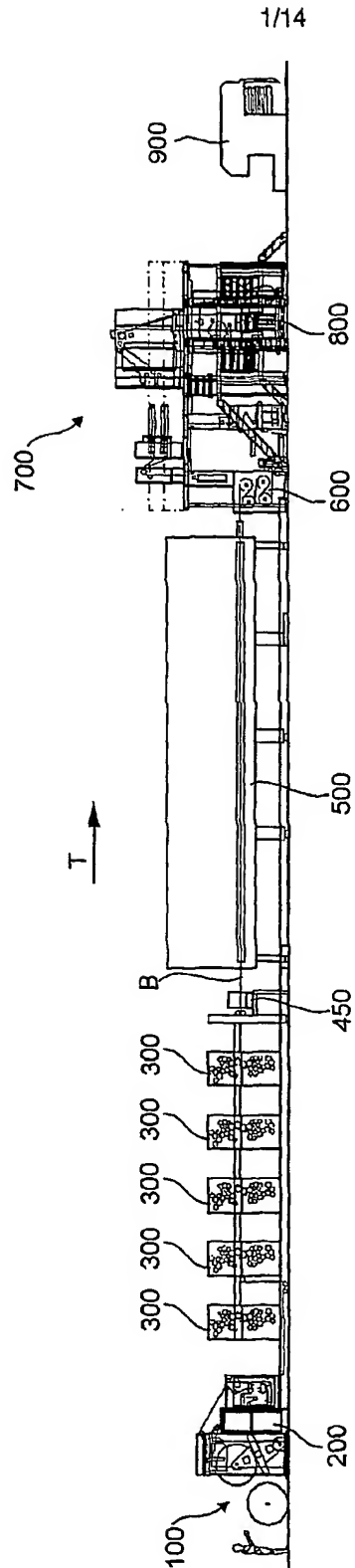


Fig. 1

2/14

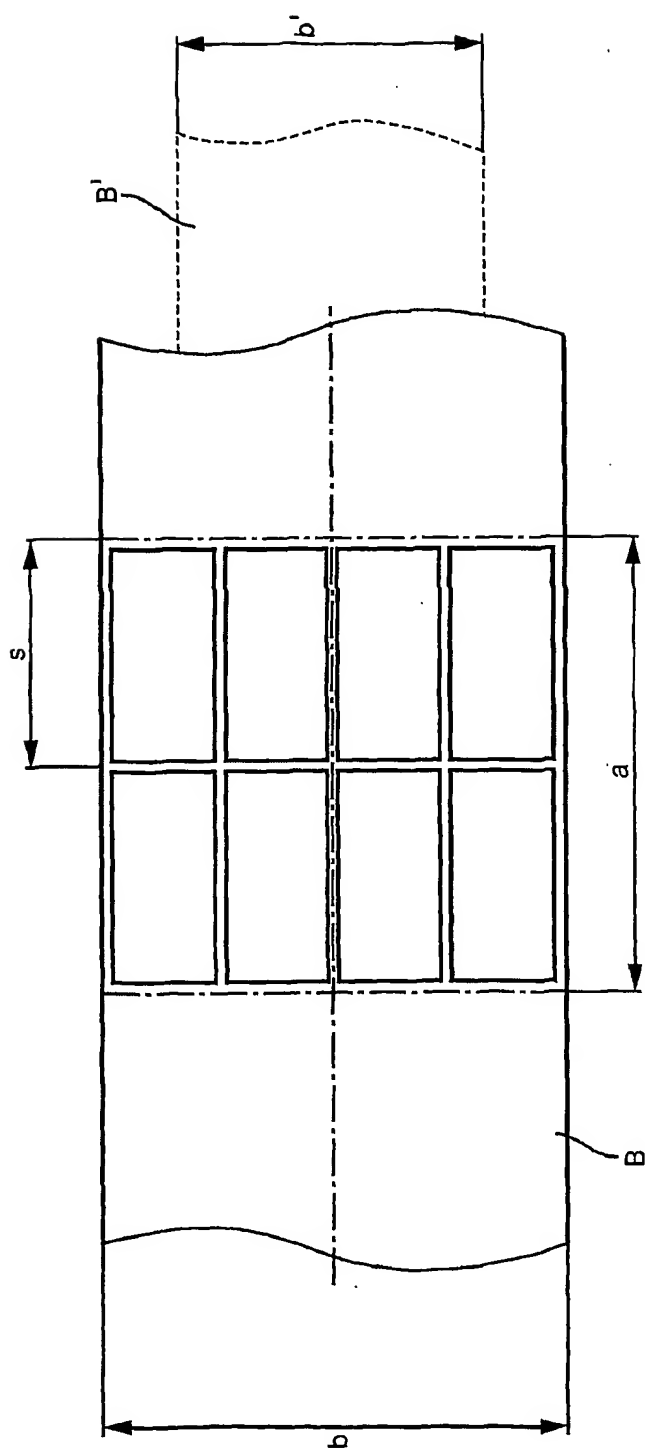
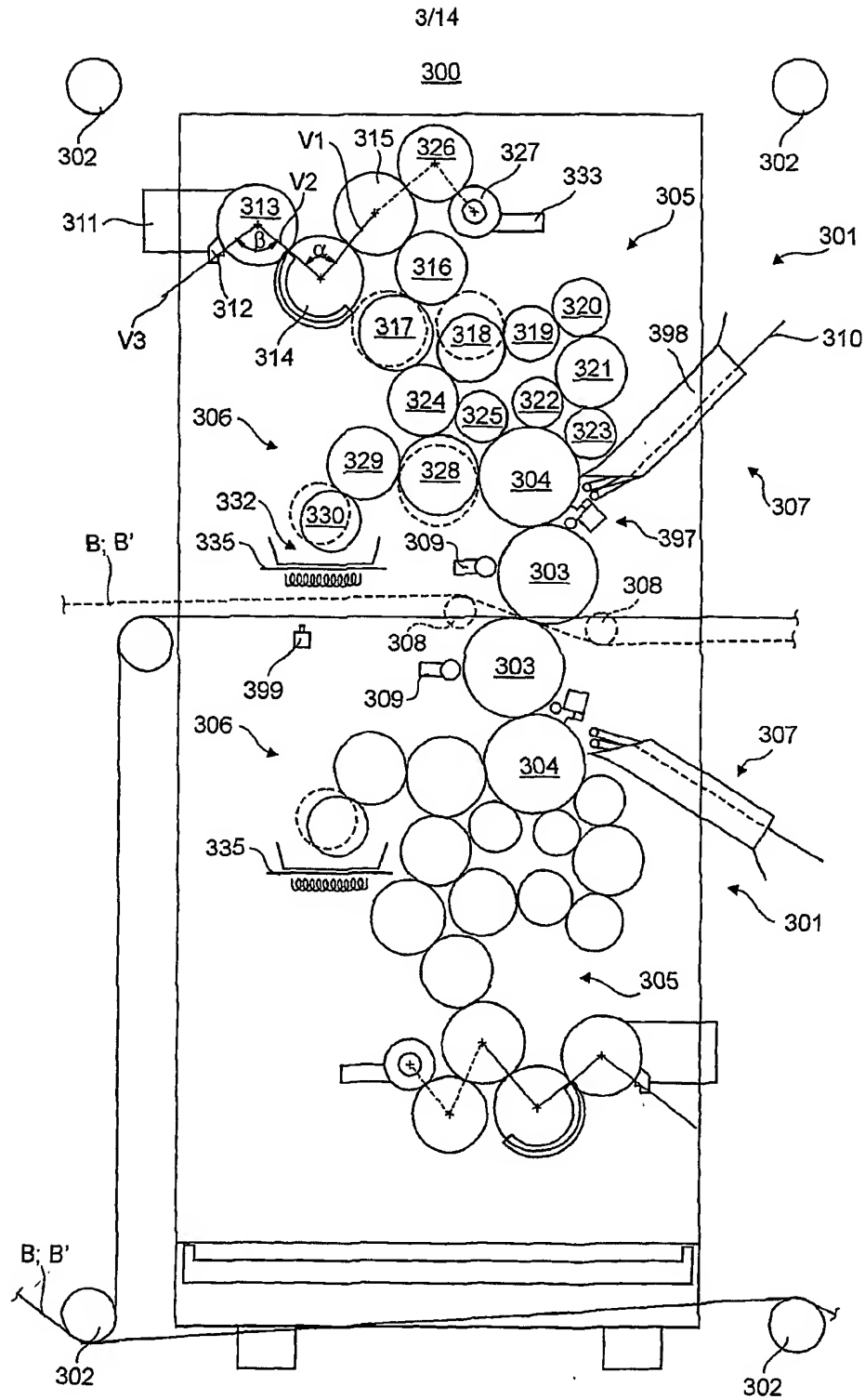


Fig. 2



4/14

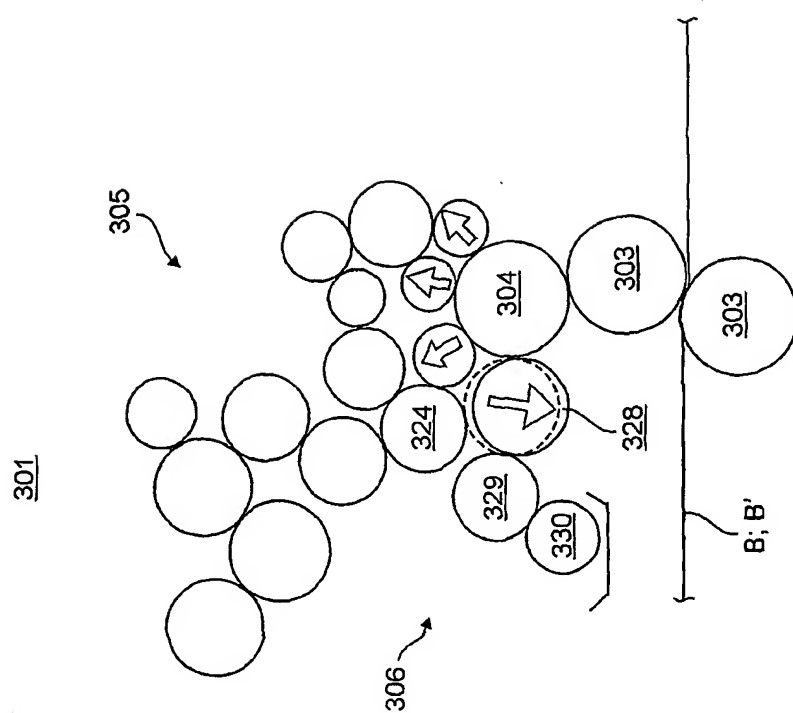


Fig. 5

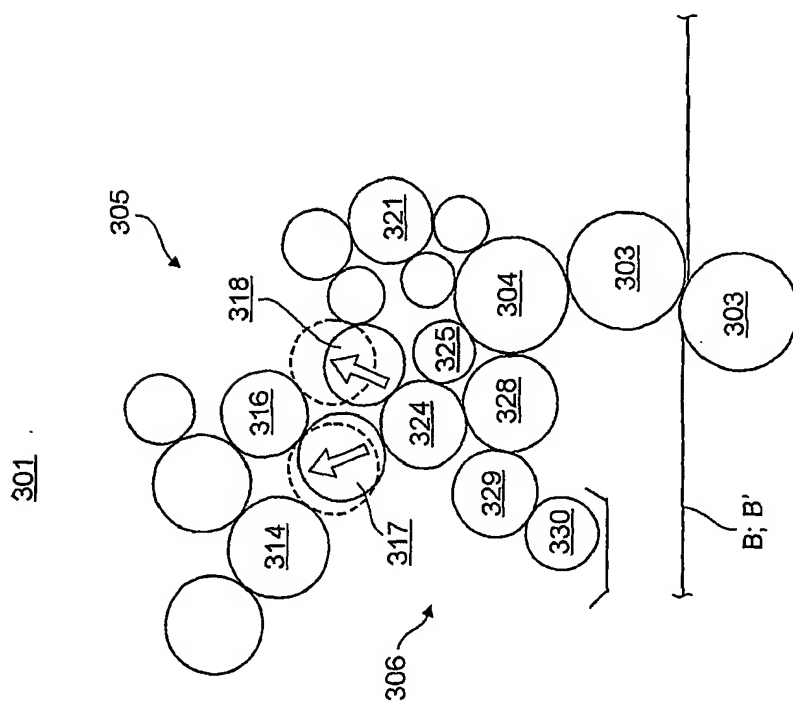


Fig. 4

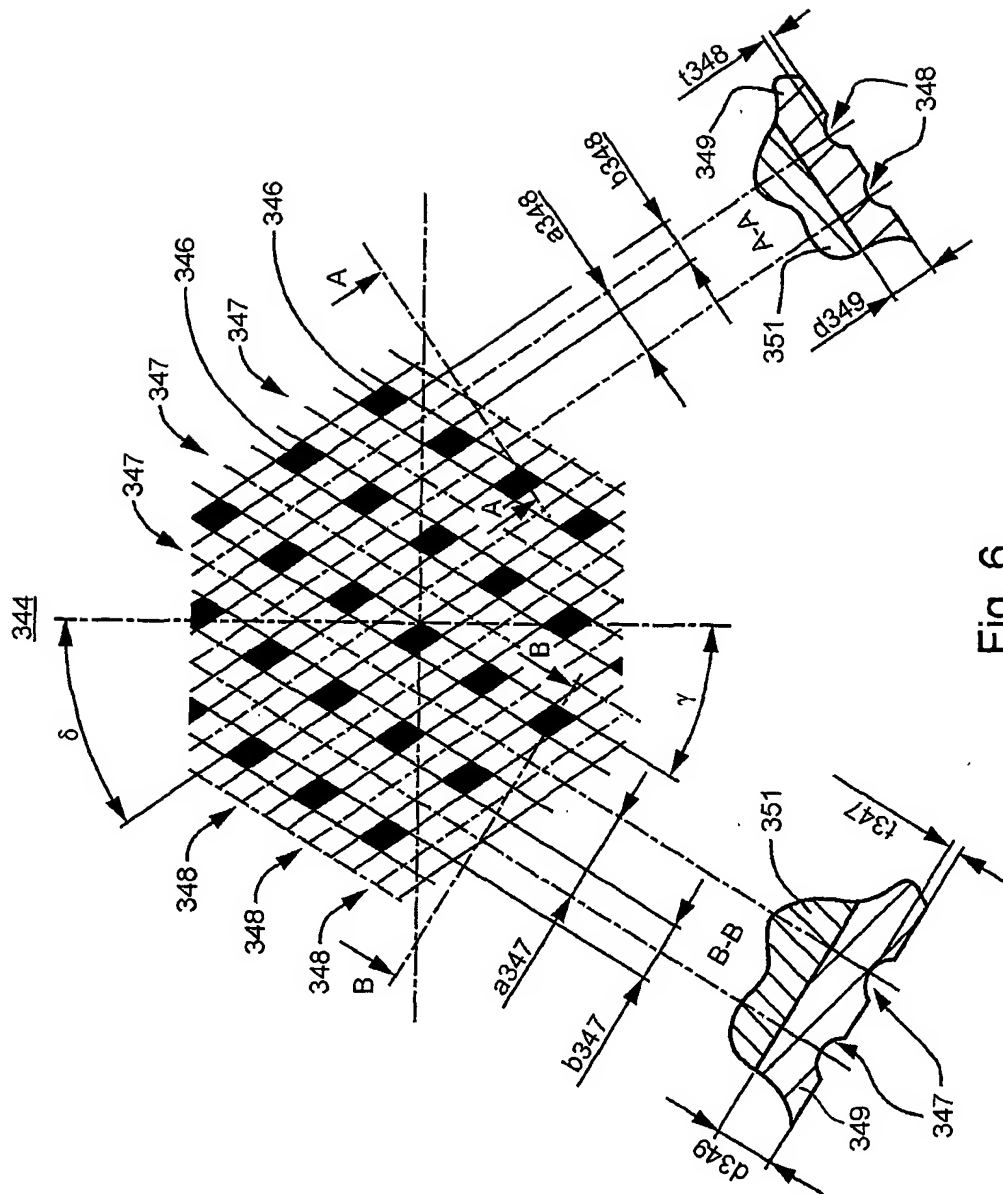


Fig. 6

6/14

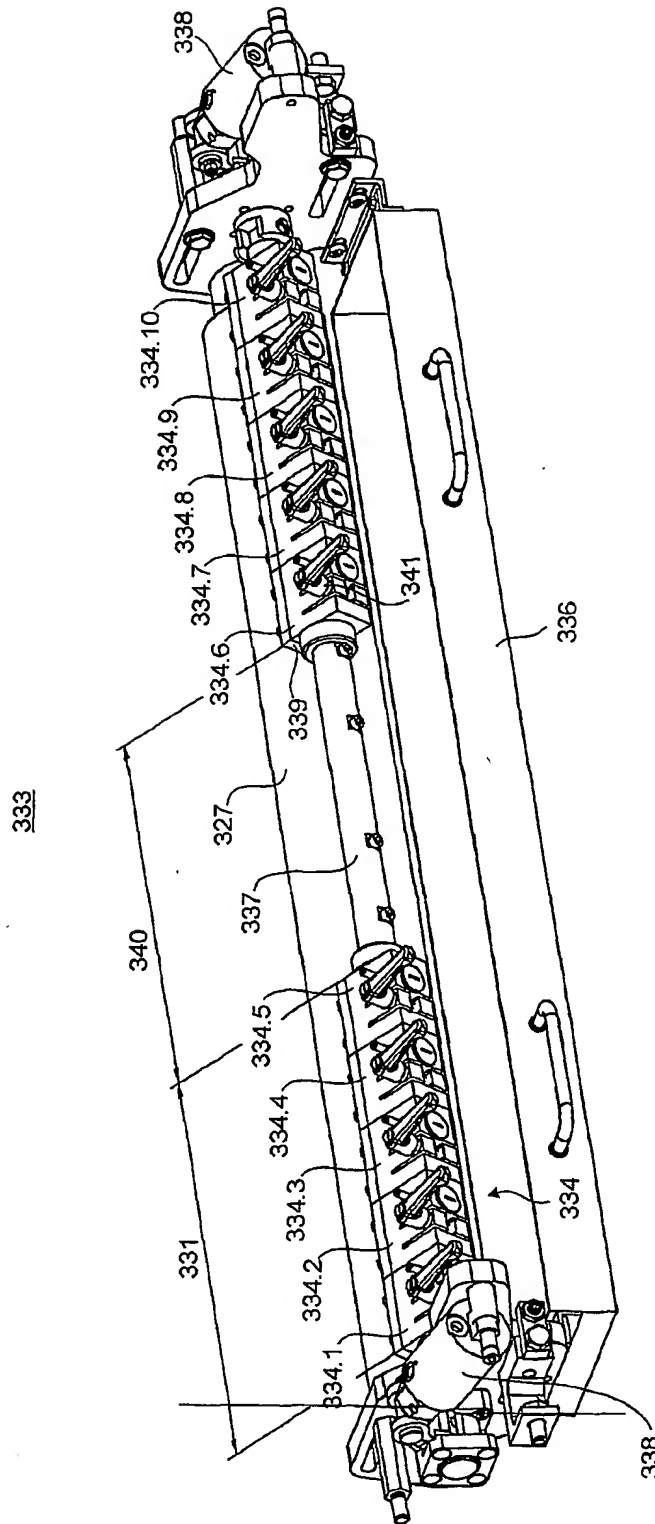


Fig. 7

7/14

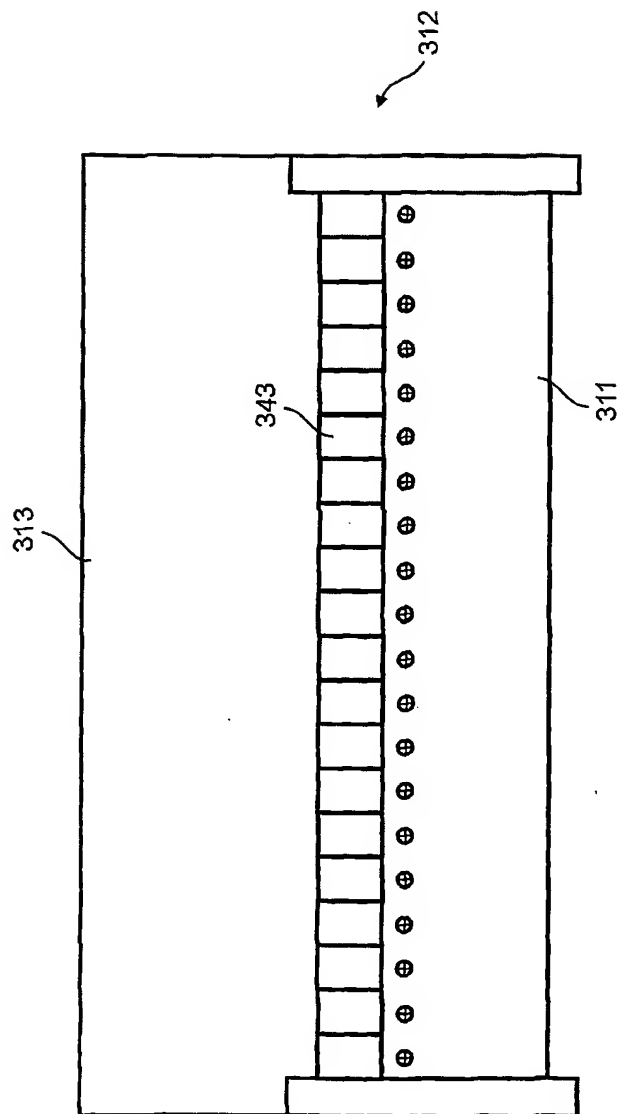


Fig. 8

8/14

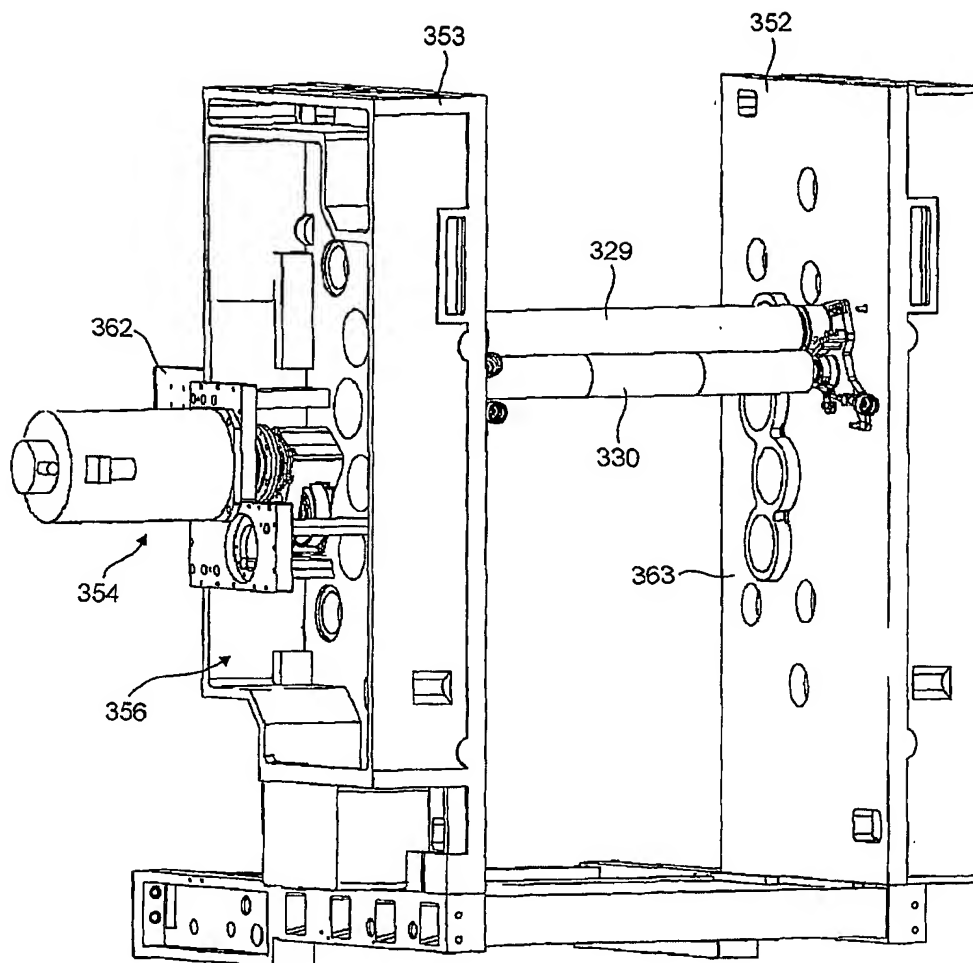


Fig. 9

9/14

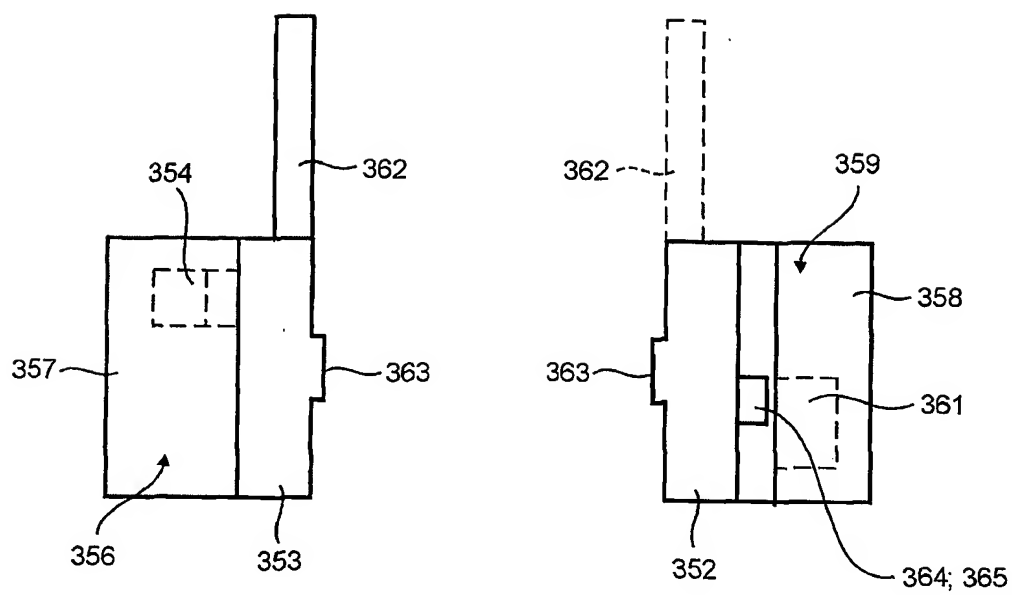


Fig. 10

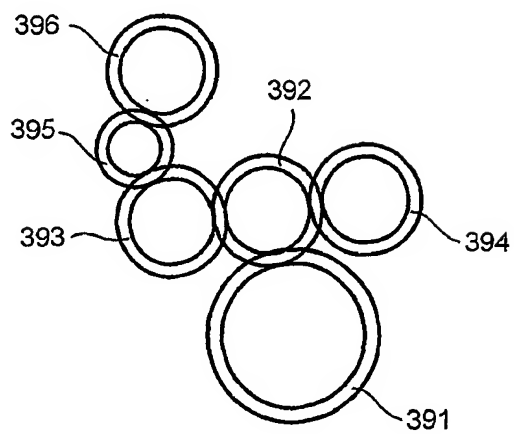


Fig. 16

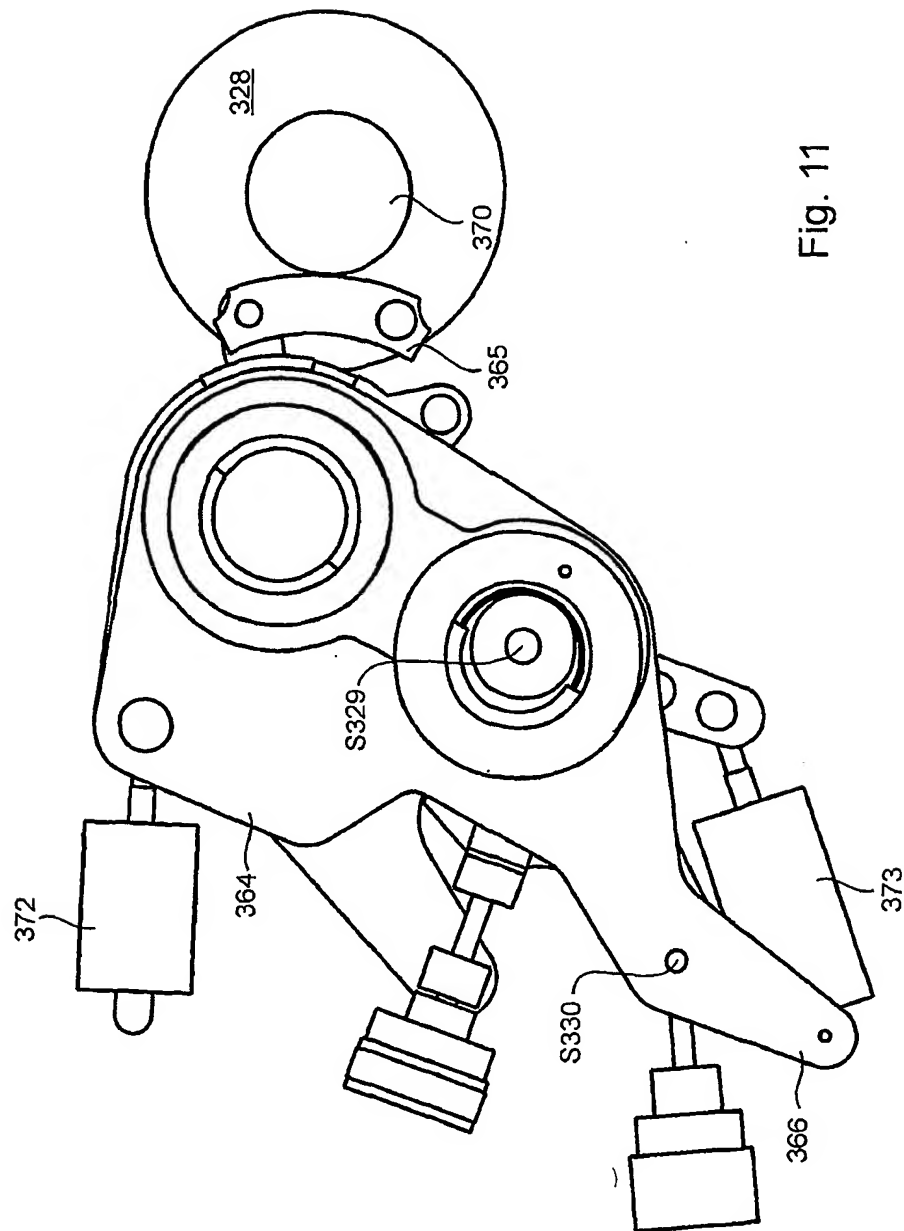


Fig. 11

11/14

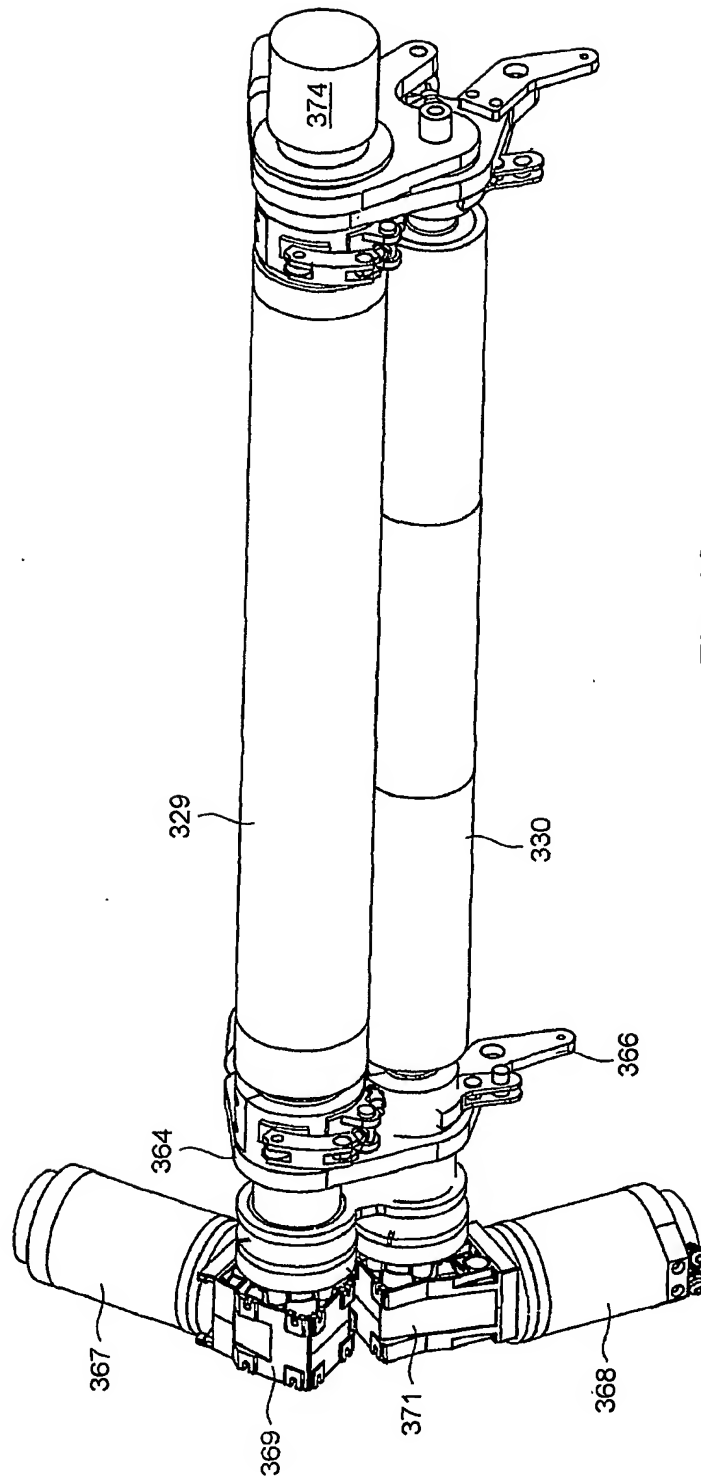


Fig. 12

12/14

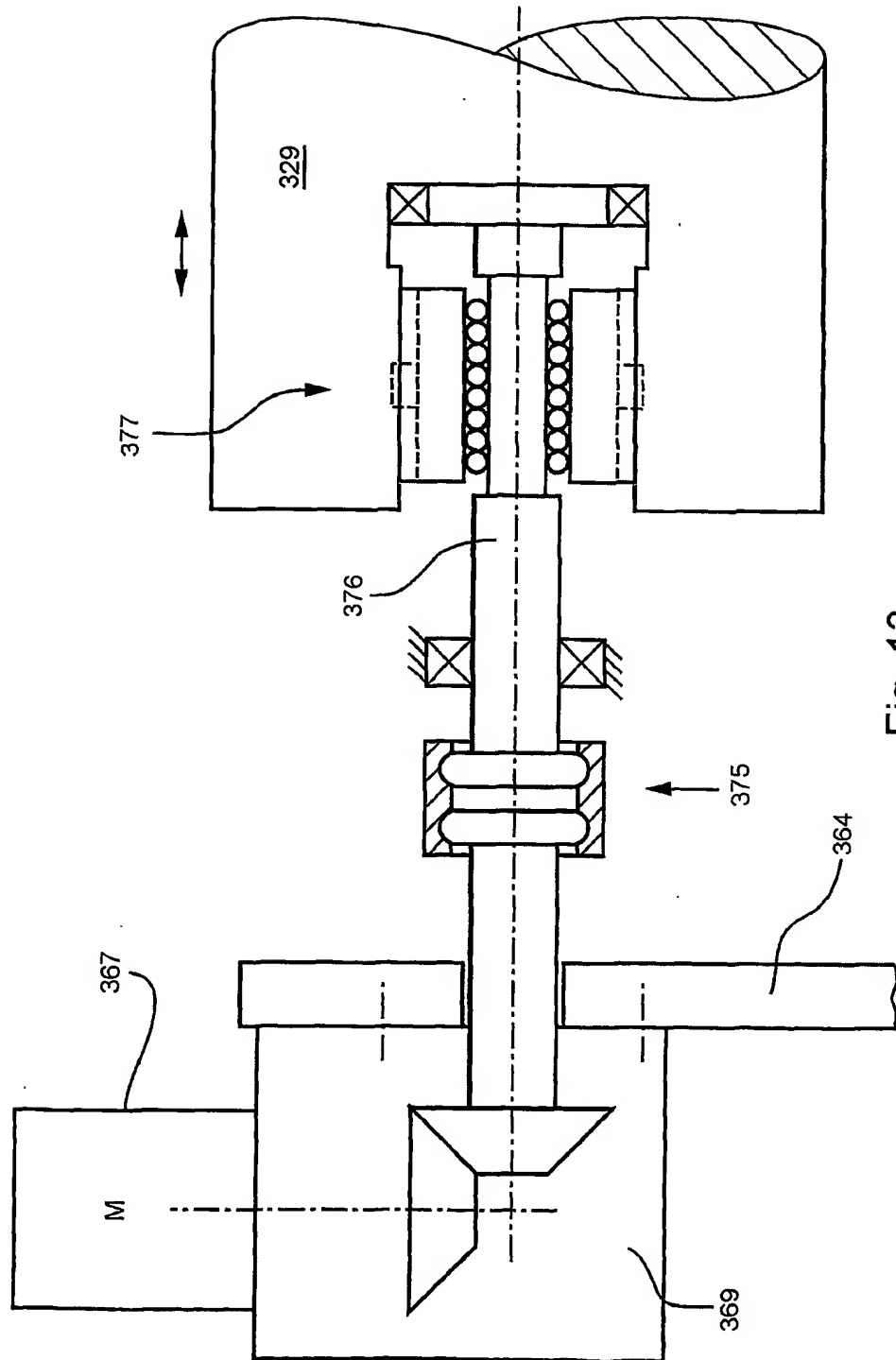


Fig. 13

13/14

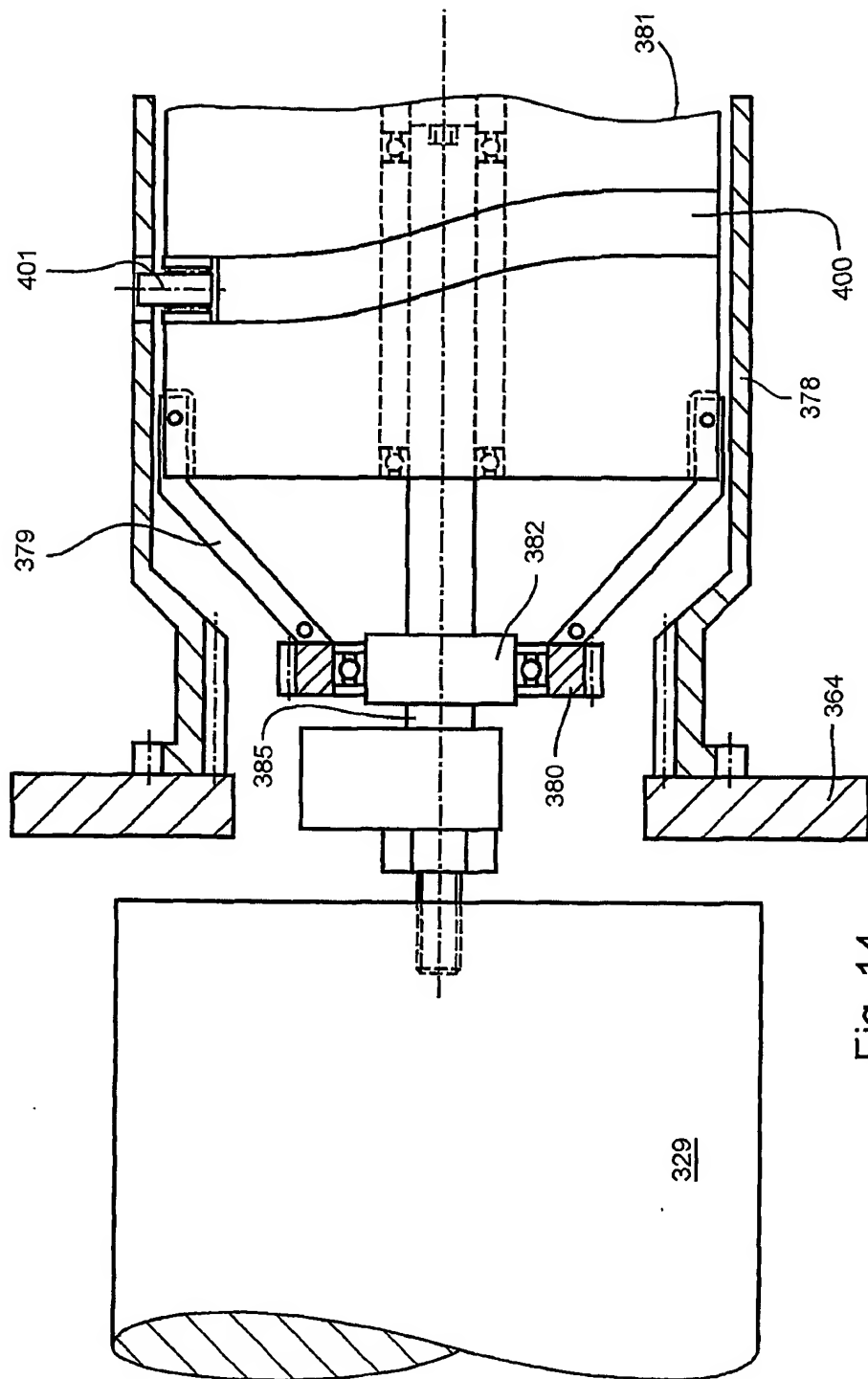


Fig. 14

14/14

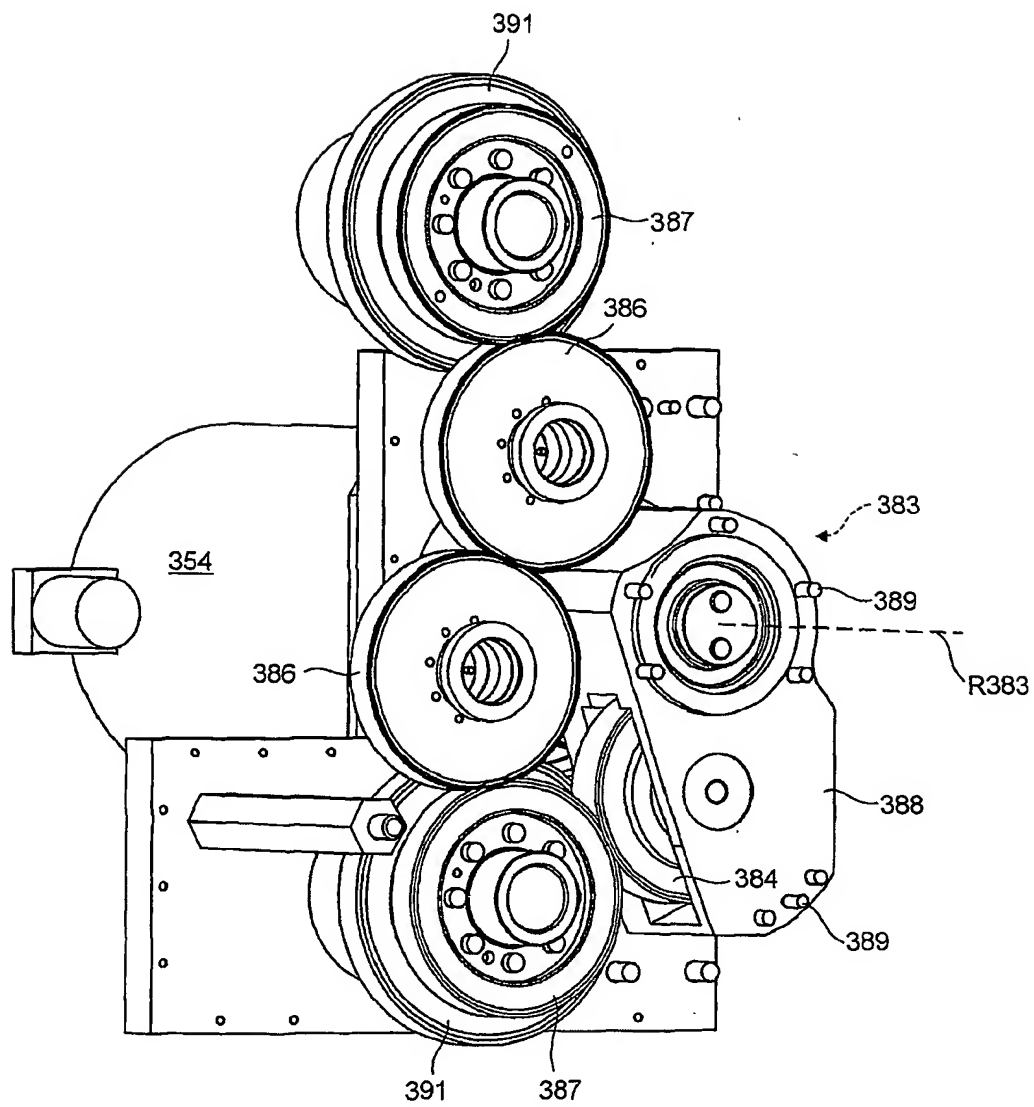


Fig. 15